FANUC AC SERVO MOTOR *βi*s series
FANUC AC SPINDLE MOTOR *βi* series
FANUC SERVO AMPLIFIER *βi* series

维修说明书

B-65325CM/01

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。
然而，对于那些不必做的和不可能做的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。
因此，对于那些在说明书中没有特别描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

为了安全使用

为了使您更安全的使用本公司的伺服电机、主轴电机以及伺服放大器（β*i* SVM β*i* SVPM），本公司已将相应的注意事项写入“为了安全使用”中。请在使用电机及放大器之前仔细阅读“为了安全使用”。

另外，有关电机和放大器的各项功能请参阅本篇，请在完全理解的基础上正确使用。

还有，对于“为了安全使用”中没有记录的事项，原则上是禁止操作的。有关此方面的事项请在操作前预先与本公司进行联系。

目录

1.1 警告、注意、注释

“为了安全使用”中为了保证操作人员人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来描述。
有关的补充说明以“注释”来描述。
在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”。

⚠ 警告
适用于：如果错误操作，则有可能导致操作人员死亡或受重伤。

⚠ 注意
适用于：如果错误操作，则有可能导致操作人员受轻伤或者损坏设备。

注释
指出除警告和注意以外的补充说明。

※ 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

1.2 FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series, FANUC AC SPINDLE MOTOR β*i* series

1.2.1 警告

- **请穿着安全服进行电机的操作作业。**
  有时候会因为棱角或突出部分而造成碰伤、触电等事故。为了确保安全，请穿戴手套及安全鞋等。

- **移动电机时请使用起重机等器械。**
  电机较重，人为地搬动容易使腰部受损，而且万一坠落还有伤人的危险。因此，有必要通过起重机等器械进行移动。（关于电机自重，请参阅规格说明书）。
  在使用起重机等器械进行移动时，如果电机上装有吊钩用孔槽时，必须使用吊钩，其他电机请使用布制绳索。如果电机上安装有其他的机床时请不要使用电机钓钩进行移动。因为这样做有可能会使钓钩或电机受到损伤。

- **在接线作业时请首先确认电源是否已经断开。**
  有可能触电，非常危险。

- **请认真接线以保证动力线连接牢固。**
  端子如果在松缓的状态下运行的话，端子台将会异常发热，最终有可能导致火灾的发生。另外，端子如果脱落还有可能引起接地故障、短路、触电等事故的发生。关于在端子台安装动力线、短横杆的紧固扭矩，本说明书中已有记载，可参阅相关内容。

- **请确保电机切实接地。**
  为了防止触电事故的发生，请确保端子箱内的地线接头与机床的地线已经切实连接。

- **请不要在电机的动力线端子接地的同时，使之相互短路。**
  有触电或烧毁绕组的危险。
  ※ 在某些电机中需要绕组切换等特殊的连接。详情请参阅各电机的规格说明书。

- **请确保电机通电的时候端子处于封闭状态。**
  手或者导电物不慎接触时有触电的危险。

- **请不要让危险品靠近电机。**
  电机连接的是高压电路。此外，电机易发热。如果有可燃物在旁边的话很容易导致火灾甚至爆炸，非常危险。

- **电机在旋转的时候请不要靠近或触碰旋转部分。**
  电机在旋转的过程中有可能卷入衣服或手指而造成人身伤害。另外，在电机旋转之前请确认没有旋转飞散物存在（钥匙等）。

- **沾上水的手请不要接触电机。**
  有可能触电，非常危险。

- **请关掉电源以后再接触电机。**
  即使在电机不工作的状态下，端子间也可能有存在电压，很危险。
  特别是在接触电源连接部分的时候有触电的危险，需要采取充分的预防措施。

- **切断电源后的一段时间内（5 分钟以上），请不要接触端子。**
  电源切断后短时间内动力端子之间还可能有高压存在，所以请不要接触或与其他设备连接。因为有可能导致触电或损伤。

- **请使用指定的放大器及参数驱动电机。**
  如果实施错误安装或者驱动，将会导致电机失控、扭矩过大等异常情况的发生。从而使电机和机床受到损伤。另外，过度的旋转还会导致工件、刀具等物品四处飞散，有可能伤及使用者，非常危险。

- **切断电源后的一段时间内（30 分钟以上），请不要接触再生放电单元。**
  工作中的发热会导致再生放电单元产生高温。为了避免烫伤，在其充分冷却之前请勿接触再生放电单元。

- **请按照 EN60204-1 的标准进行机床的设计、组装。**
  为了确保机床的安全性及符合欧洲标准，请按照 EN60204-1 标准进行机床的设计及组装。有关机床的细节，请参阅规格说明书。

1.2.2 注意

- **请不要接触运行中或刚刚停止的电机。**
  运行时发出的热会导致电机产生高温。为了避免烫伤，在电机充分冷却之前请勿接触电机。

- **请注意不要被风扇电机卷入头发、衣服等物。**
  安装有风扇电机的型号，在风扇吸气时特别需要注意。
  另外，即使电机停止工作后，在放大器通电中，风扇电机还在运转，所以需要引起操作者的注意。

- **本公司的电机只用于机床。请不要做其他用途使用。**
  如果使用于其他的场合往往不能达到预期的效果，还会带来不必要的麻烦。
  如果想使用于其他用途，请事先与本公司取得联系。

- **请确保电机安装部分有足够的强度。**
  电机是重量物品，如果安装强度不够会导致精度不够等故障的发生。

- **请切实地进行电机以及周边零部件的安装。**
  在电机运行的过程中如果发生电机或零部件的偏移或者脱落，是很危险的事情。

- **请正确连接电缆。**
  错误的连接是导致异常发热、异常运行、故障的原因。另外，请使用适当容量（粗细）的电缆。关于连接的方法等详情，请参阅规格说明书。

- **对于需要强制冷却的电机，请切实作好冷却处理工作。**
  没有完成良好冷却也是导致故障出现的原因。在进行风冷的时候，请注意防止由于垃圾和灰尘而引起的堵塞。在进行液冷的时候，请注意液量并防止管道堵塞。总之，无论什么场合都需要定期的清洁和检修。

- **在轴上安装滑轮等惯性轮的时候，请尽量地减小不平衡量。**
  不平衡量过大容易导致异常振动、电机损伤等情况的发生。

- **对于带有 Key 轴的电机必须使用 Key。**
  带有 Key 轴的电机如果无 Key 运行会导致扭矩传递强度不够、不平衡等问题的出现，从而使电机产生故障。

1.2.3 注释

- **请不要站在或者坐在电机上。**
  这样有可能会导致电机变形损坏。另外，也不要将电机拆封后堆放。

- **请于常温下(0～40℃)置于干燥（没有结露）的场所进行保存。**
  电机的零部件会受损或者劣化。另外，在保存的时候，将轴水平放置，端子箱放在上端。

- **请不要拆毁标牌。**
  标牌脱落时，注意保管。如果不知道电机的规格有可能会无法维护。如果是内置主轴电机，必须附加在主轴上。

- **请不要让电机受到冲击和损伤。**
  这样会给电机的零部件带来不利的影响，从而导致电机不能正常运转。另外，塑料部分、传感器和绕组等部件属于易损件，所以操作的时候需要十分小心。特别要避免利用塑料部分、绕组和动力线抬起电机。

- **请不要对检测器进行耐压试验和绝缘试验（兆测试）。**
  这样做有可能破坏电机的内部结构。

- **请在 IEC60034 记载的条件下进行电机的试验（绕组电阻、绝缘电阻等）。**
  如果在超过 **IEC60034** 要求的苛刻条件下进行试验,将会导致电机受到损伤。

- **请不要拆卸电机。**
  这是导致故障的原因。
  如果是维护等需要拆散的时候，请务必与本公司的专业人员取得联系。

- **请不要改造电机。**
  请不要在本公司指定部分以外改造电机。这也是造成故障的原因之一。

- **请在适当的环境和条件下使用电机。**
  在不适当的环境和条件下使用容易产生故障和事故。关于使用环境、使用条件等详情，请参阅规格说明书。

- **请不要将商业电源直接接入电机。**
  如果直接接入商业电源会导致电机绕组的烧损。必须通过指定的放大器连接。

- **请将附带端子箱的型号的导管孔设置在指定的场所。**
  对必须进行开孔作业的型号进行开孔作业时，注意不要划伤或擦坏其他的零部件。详情请参阅规格说明书。

- **电机使用前要先进行绕组电阻、绝缘电阻等测试，以确认其是否正常。**
  特别是对于长期没有使用的电机，必须进行校验工作。根据保存状态和保存期间，电机有可能已经劣化。关于绕组电阻值，请参阅规格说明书或直接向本公司咨询。绝缘电阻值，请参阅下列附表。

- **为了能够长时间安全地使用电机，请定期对其进行维护和检修（绕组电阻、绝缘电阻等的测试）。**
  但是，过度的检查（耐压试验等）会损坏绕组，需要注意。关于绕组电阻值，请参阅规格说明书或直接向本公司咨询。绝缘电阻值请参阅下列附表。

电机的绝缘电阻的测量

使用兆欧姆表(DC500V)对绕组～框架之间的绝缘电阻进行测量。对于测量的结果请依照下列标准处理。

绝缘电阻值	判定
大于等于 **100MΩ**	良好。
10～100MΩ	开始劣化。虽然在性能上不存在问题，但是需要定期进行检查。
1～10MΩ	劣化已经进一步加深，需要特别的注意。请定期进行检查。
不到 **1MΩ**	不良。请更换电机。

1.3 FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series

1.3.1 安装时的警告及注意

1.3.1.1 警告

- **请确认放大器的规格。**
  请确认是否购入指定的放大器。

- **请设置漏电断路器。**
  为了防止火灾以及人体触电事故的发生，工厂内的电源或者机床必须设置漏电断路器（对应变频器）。

- **请切实地做好接地工作。**
  请切实地把放大器以及电机的接地端子和金属框架连接在强电盘的共同接地板上。

- **请注意放大器类的重量。**
  在放大器以及 AC 电抗器中有重物存在。在往输送盘上安装的时候请注意。另外，还要注意不要让手被夹在盘和放大器之间。

- **请不要让电源线、动力线发生漏电或短路现象。**
  要避免让线材受到弯曲等应力的影响。另外，还要切实地进行终端处理。

- **请确认电源线、动力线以及信号线的连接。**
  一旦发生螺丝的松弛、连接器的插入不良、压接端子的压接不良等现象容易导致电机错误工作、发热、漏电短路等事故的发生。特别是对于高压电源线、电机动力线以及 DC 链路连接等，如果有螺丝松弛或压接端子压接不良（连接器的场合为接触不良或连接端子和电缆线的连接不良）现象存在的话极易发生火灾，所以要引起充分的注意。

- **暴露在外的充电部分必须要经过绝缘处理。**

- **请不要直接用手接触再生放电单元以及散热装置。**
  再生放电单元以及散热装置的表面温度很高。请不要直接用手接触。另外，也请对其结构进行优化考虑。

- **布线完成后，必须要盖上放大器的盖子。**
  有发生触电事故的危险。

1.3.1.2 注意

- **请不要站在或坐在放大器上。**
  另外，请不要在拆封的状态下将放大器堆积放置。

- **请注意放大器的使用环境。**
  关于环境温度的细节，请参阅规格说明书。

- **请不要让腐蚀性、导电性的雾气、水滴直接粘附在放大器上。**
  请根据需要，使用过滤器。

- **请不要使放大器受到冲击。**
  请不要在放大器上放置其他物品。

- **请不要拆开放大器。**

- **请不要阻塞散热装置的通风口。**
  如果通风口有切削液、油雾、切削碎屑等粘附时会使冷却效率降低，从而导致冷却效果达不到设计要求。另外，还会导致半导体的寿命缩短。特别是应用在外气导入的场合，请在吸入口、排气口设置过滤器。过滤器需要定期进行更换。请将其设计成易于更换的结构。

- **请将电源线、动力线正确接入端子、连接器。**

- **请将信号线正确地接入连接器。**

- **关于电源线、动力线等线材，需要确认合适的线芯和容许温度。**

- **请不要给塑料部分施加不必要的外力。**
  由于塑料部分破裂而造成内部零件受损，这样容易导致机器无法正常运转。另外，裂开的部分容易受损，需要引起注意。

- **在接通电源之前，请确认电源电压是否正常。**
  请在确认了当前电压处于规格说明书上记载的电压范围之内后再接通电源。

- **请确认电机和放大器的搭配正确。**

- **请确认参数的输入是否正确。**
  如果电机和放大器组合时的输入参数不正确，不但电机无法正常运转，而且还有可能导致电机和放大器的损伤。

- **请确认放大器与周边机床的连接是否正常。**
  请认真地检查电磁接触器、断路器等放大器外围设备之间的连接以及这些设备与放大器之间的连接是否正常。

- **请确认安装到强电盘的放大器是否符合安装标准。**
  强电盘和放大器的安装面之间如果有间隙，就容易被外部的粉尘侵入，有可能影响到放大器的正常操作。

- **噪音对策**
  为使放大器正常操作，需要充分考虑噪音问题。例如，必须将信号线和电源线、动力线分开布线。

- **连接器的拔出插入**
  如果没有特别的规定，在通电的状态下请不要随意的进行连接器的拔出插入操作。因为这样做会导致放大器产生故障。

1.3.1.3 注释

- **请尽量使用便于确认的标牌。**

- **注意不要让标牌的文字有所缺失。**

- **开封后请检查放大器的外观，确认有无异常。**

- **尽量将机床安装在便于定期检查、日常维护的位置。**

- **在机床或装置的控制柜门附近要确保留有便于维护的足够空间。**
  请尽量不要在控制柜门附近放置重物以确保开关方便。

- **请将参数表、各种备件放在易于分辨的场合。**
  另外，规格书也同样需要妥善保管。尽量做到能让人随时随地地进行参阅。

- **请切实地进行屏蔽线的处理。**
  对于屏蔽处理中必需的电缆，要切实地将电缆线夹等连接入接地板。

1.3.2 试运行时的警告及注意

1.3.2.1 警告

- **在接通电源之前请确认接入强电盘、放大器的电缆的连接器、动力线、电源线是否已连接正常。另外还要检查有无松脱现象。**
  一旦发生螺丝的松脱、连接器的插入不良、压接端子的压接不良等现象，就容易导致电机产生误操作、发热、漏电、短路等事故。
  特别是对于高压电源线、电机动力线以及 DC 链接的连接等，如果有螺丝松脱或压接端子压接不良（连接器的场合为接触不良或连接端子和电缆线的接续不良）等现象存在的话极易发生火灾，所以要十分注意。

- **接通电源之前应确认强电盘是否已经切实接地。**

- **接通电源前要检查强电盘等的控制柜门。**
  请确认容纳了放大器的强电盘等的控制柜门已经切实关闭。并且要确保强电盘等的控制柜门在运行中也必须是关闭、上锁的。

- **必须打开强电盘等的控制柜门时请注意。**
  请安排专业人士（接受过与此类机床、装置的维护相关教育的员工），在切断了强电盘的输入断路器和供电给强电盘的工厂内的开关器的电源之后再打开控制柜门。另外，由于调整机床等原因而需要打开控制柜门进行试运行的时候，请注意不要将手或刀具接触到有电压的地方。象这种场合也最好由接受过装置维护教育的技术员来作业。

- **在机床最初运行时请确认机床是否按照指令运行。**
  最初给电机的指令要从很小值开始，使其慢慢地启动以检查其是否按照指令运行。如果运行不正常请立即停止操作。

- **请确认电源接通后急停电路是否正常。**
  请确认按下急停按钮后电机是否能快速停止，放大器输入部分的电磁接触器是否切断。

- **在调整机床时需要打开机床控制柜门或保护盖进行作业的场合，必须确保按下急停按钮后电机能停止。**

1.3.2.2 注意

- **请确认在接通电源或运行中是否有与放大器相关的报警显示等。**
  请根据报警的内容依照维修说明书实施适当的处理。需要打开强电盘的控制柜门进行作业的场合，请交给专业人士（接受过与此类机床、装置的维护相关教育的员工）操作。另外，由于报警而导致的强制复位操作容易损坏放大器，所以请在经过适当处理后再使用。

- **请在最初的电机运转过程中安装位置和速度检测器并进行调整。**
  关于主轴位置和速度检测器，必须按照维修说明书所述，调整到适当的波形。没有进行调整时，电机无法正常运转；另外，主轴也可能无法停止在正确的位置。

- **运行时如果电机发出异常声音或振动时，请立即关闭电机。**
  如果电机发出异常声音或振动时还继续使用，则会导致放大器产生故障。请在进行了适当的处理以后再度运行。

- **请注意环境温度，在小于等于放大器的额定输出范围内使用。**
  需要注意的是，不同的环境温度，可能会导致放大器的连续额定输出降低或连续使用时间缩短。在过载状态下连续使用会导致放大器的故障。

- **如果没有特别载明，在接通电源的状态下请不要进行连接器的插拔操作。这样做有可能导致放大器发生故障。**

1.3.3 维护时的警告及注意

1.3.3.1 警告

- **请熟读维修说明书，理解其中的内容。**
  日常维护时、发生报警时的处理方式等都已记载在维修说明书中。请理解内容以后再进行作业。

- **更换保险丝、印制电路板时的注意事项**
  1) 必须确认强电盘的断路器被切断以后再进行作业。
  2) 请确认充电显示 LED（红）的灯已经熄灭。关于各放大器的充电显示 LED 的位置请参阅规格说明书。LED 如果处于点亮状态表示还残留有危险电压，有可能发生触电事故，所以要小心。
  3) 印制电路板上有高温零部件。要注意防止烫伤。
  4) 请确认保险丝的额定值，不要使用额定值不同的保险丝。
  5) 请确认印制电路板的规格。需要进行特别改造的时候，在更换前请向 FANUC 公司咨询。另外，还要确认更换前后的设定插脚。
  6) 更换了保险丝之后请确认螺丝已经切实拧紧。关于插座类型，要确认保险丝是否能插到底部。
  7) 更换了印制电路板之后，请确认是否能插入连接器。
  8) 请确认动力线、电源线、各种连接器的连接。

- **请注意螺丝的遗失。**
  在取下箱体或印制电路基板的时候，请注意不要使取下的螺丝遗失。如果遗失的螺丝留在了组件的内部，一旦接通电源容易使机床受到损伤。

- **用于绝对脉冲编码器的电池的更换。**
  更换电池应在电源打开的状态下进行。需要注意的是，切断电源更换电池将会导致已经存储的机床的绝对位置的丢失。β*i* 系列伺服放大器组件包含有搭载着电池的伺服放大器的机型。使用此类机型时，需要在打开强电盘控制柜门的状态下，不切断电源模件的控制电源，且作为急停状态切断放大器的动力系统输入以后更换电池。因此，不是专业人士（接受过与此类机床、装置的维护相关教育的员工）绝对不可以进行作业。设置了放大器的强电盘内有高电压，有可能发生触电事故。

- **请确认报警号。**
  在发生报警而导致机床停止运行的时候，必须确认报警号。如果发生报警之后不更换零件而再次接通电源会导致其他的零件受到损伤，从而更加难以查明事故的真正原因。

- **请在故障的原因彻底清除之后再进行报警复位操作。**

- **有关维护方面的疑问事项，请尽早与 FANUC 公司联络。**

1.3.3.2 注意

- **注意零部件的安装是否到位。**
  在进行零部件以及印制电路板的更换、再次装配的时候，请确认是否实际安装了减振电容器等零部件。例如，没有减振电容器的时候 IPM 会受损。

- **请确认螺丝是否切实地紧固。**

- **请确认保险丝、印制电路板等零部件的规格。**
  在进行保险丝、印制电路板的更换时，要确认它们的规格是否正确，并装配到正确的位置。如果以错误的规格进行装配或是在错误的位置进行装配，都会导致电机无法正常运转。

- **请注意盖体的装配是否有误。**
  放大器正面的盖体上粘贴着注明了规格的标签。在取下正面盖体的时候，请务必在相同的单元上装配。

- **散热装置、风扇电机的清洁工作**
  1) 散热装置、风扇电机受到污染后，容易使半导体的冷却性能下降，结果会降低产品的可靠性。必须进行定期的清洁工作。
  2) 通过风力进行清洁的时候请注意灰尘飞散。如果放大器或周边机床上附着了带有导电性的灰尘时有可能导致其发生故障。
  3) 在清洁散热装置的时候要先切断电源，等散热装置的温度降到与室温相当的程度后再进行作业。运行中或刚刚切断电源后的散热装置的温度非常高，可能会造成烫伤，所以接触散热装置的时候一定要小心。

- **取下放大器的场合**
  请在确认了电源已被切断之后再进行。另外，注意不要将手指夹进放大器和强电盘之间。

1.3.3.3 注释

- **请将电池的连接器切实地插入正确的位置。**
  如如果在错误的装配状态下切断了电源，则会导致机床的绝对位置的内容丢失。

- **请妥善保管各类手册。**
  保管时要做到能随时找到以便于参考。

- **与 FANUC 公司联系时**
  为了能够顺利地对零部件进行维护，请充分了解报警内容以及放大器的规格，不清楚之处请与 **FANUC** 公司联系。

前言

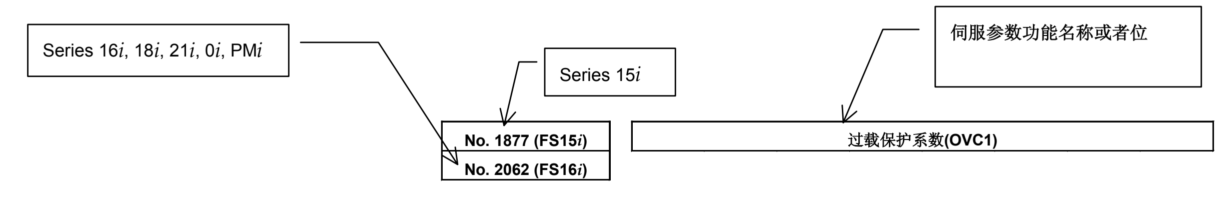
本说明书的构成

本说明书主要介绍 FANUC 伺服放大器βi 系列ＳＶＭ、FANUC 伺服放大器βi 系列ＳＶＰＭ、FANUC 伺服电机βis 系列以及 FANUC 主轴电机βi 系列的维护时的注意事项。
第Ⅰ篇、第Ⅱ篇主要描述βi 系列ＳＶＭ的启动步骤以及出现故障时的处理步骤。
第Ⅲ篇、第Ⅳ篇主要描述βi 系列ＳＶＰＭ的启动步骤和出现故障时的处理步骤。
第Ⅴ篇主要描述伺服电机、主轴电机的维护方法。

＊以下介绍本说明书中使用的简称。

规格	简称
FANUC Series 15*i*	**FS15*i***
FANUC Series 16*i*	**FS16*i***
FANUC Series 18*i*	**FS18*i***
FANUC Series 21*i*	**FS21*i***
FANUC Series 0*i*	**FS0*i***
FANUC Series 30*i*	**FS30*i***
FANUC Power Mate *i*–D	**PM*i***
FANUC Power Mate *i*–H	
FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series	**β*i* SVM**
FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series	**β*i* SVPM**

＊ 本说明书中有时将伺服参数中的参数号简略为 CNC 的机型名后，以下列形式说明。



＊ 作为与本说明书相关的内容说明书，备有如下一些。
本说明书有时将这些规格书以及说明书指定为参阅对象。

1) FANUC SERVO AMPLFIER β*i* series Descriptions(规格说明书) B-65322EN
2) FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series Descriptions(规格说明书) B-65302EN
3) FANUC AC SPINDLE MOTOR β*i* series Descriptions(规格说明书) B-65312EN
4) FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series 参数说明书 B-65270CM
5) FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 B-65280CM

目录

III. β*i* SVPM 启动步骤

IV. β*i* SVPM 故障排除和处理办法

V. 电机的维护

I. β*i* SVM 启动步骤

1 概要

本篇主要介绍构成要素的确认、伺服电机放大器启动时的各注意事项。

- 构成
- 启动步骤
- 操作确认方法
- 伺服放大器的定期维护

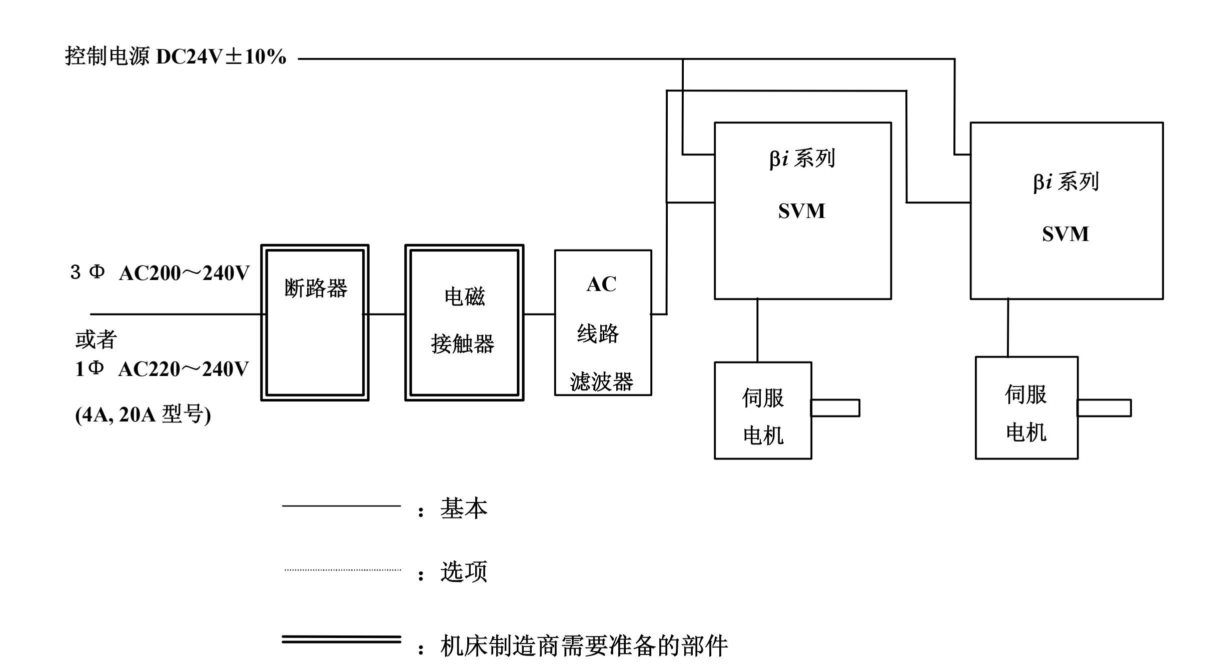
2 构成

2.1 构成

FANUC 伺服放大器βｉ系列伺服放大器模件ＳＶＭ由下列单元以及零部件构成。

(1)	伺服放大器模件(SVM)	(基本)
(2)	ＡＣ线路滤波器	(基本)
(3)	连接器类(连接电缆用)	(基本)
(4)	保险丝	(选项)
(5)	电源变压器	(选项)

构成要素（示例）



注释

1 必须安装断路器、电磁接触器、AC 线路滤波器。

2 强电盘安装电源时，为防止雷击保护电路，应在线路和线路之间、线路和接地之间安装雷涌保护器。

3 AC 线路滤波器和作为其他用途的ＡＣ电抗器不同，不可代用。

2.2 主要构成要素

2.2.1 伺服放大器模件

(1) 伺服放大器模件 (SVM1)

名称	订货规格号	单元图号	动力印制电路板图号	控制印制电路板图号
SVM1-4*i*	**A06B-6130-H001**	**A06B-6130-C001**	**A20B-2101-0090**	**A20B-2101-0050**
SVM1-20*i*	**A06B-6130-H002**	**A06B-6130-C002**	**A20B-2101-0091**	
SVM1-40*i*	**A06B-6130-H003**	**A06B-6130-C003**	**A16B-3200-0512**	**A20B-2101-0051**
SVM1-80*i*	**A06B-6130-H004**	**A06B-6130-C004**	**A16B-3200-0513**	

3 启动步骤

3.1 启动时的步骤 (概要)

对 CNC、伺服电机、伺服放大器等的规格、以及连接以及接线进行确认后，接通电源。

(1) 在接通断路器的电源之前，请确认连接的电源电压。
→见 3.2 节。

(2) 使用时请确认设定（开关、虚拟连接器等）。
→见 3.3 节

(3) 电源接入时，请在 NC 上进行初始参数的设定。
→见 3.4 节
关于伺服参数的初始设定，请参阅下列说明书。
FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series 参数说明书 B-65270CM

(4) 关于首次启动时的调整及故障排除，已经在第 4 章进行了描述。

3.2 电源的连接

3.2.1 电源电压、容量确认

电源连接之前请测定 AC 电源电压。

表 3.2.1(a)　对于 AC 电源电压采取的处理办法(200V 输入类型)

容许电压变动范围	标准值	措施
-15% +10%	3 相 200V～ 240V	**SVM1-4*i*、SVM1-20*i*** **SVM1-40*i*、SVM1-80*i*** 可。 注) 但是，有时会出现实际电压不足额定输入电压以及额定输出不足等的情况。
-15% +10%	单相 220V～ 240V	**SVM1-4*i*、SVM1-20*i*** 电源为中性点接地的 AC380V～415V 时 可单相输入。
上述以外		**SVM1-4*i*、SVM1-20*i*** **SVM1-40*i*、SVM1-80*i*** 不可 使用绝缘变压器调整输入电压。

输入电源说明如表 3.2.1(b)所示。电源容量在最大负荷时，会出现电压降低等的问题，为防止以上问题的发生，请使用充足的电源。

表 3.2.1(b)　AC 电源电压说明(200V 输入类型)

型号	SVM1-4*i*	SVM1-20*i*	SVM1-40*i*	SVM1-80*i*
额定电压	AC200V~240V　-15%,+10%			
电源频率	50/60Hz　±1Hz			
电源设备容量（主电路用）[kVA]	0.2	1.9	3.9	6.2
电源设备容量（控制电路用）[VA]	22			

3.2.2 保护地线的连接

确认保护地线是否正确连接。

3.2.3 漏电电流和断电器的选择

确认漏电断路器是否正确选择。

3.3 初始设定（开关、虚拟连接器）

SVM1-4*i*、SVM1-20*i*

- 未使用再生电阻时

  使用虚拟连接器缩短连接器 CXA20。

  请参阅 FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series DESCRIPTIONS(规格说明书) B-65322EN。

SVM1-40*i*、SVM1-80*i*

- 开关（ＳＷ）的设定

  再生电阻的报警水平设定。每个再生电阻（内置再生电阻或者分离式再生电阻）的设定条件不同，设定时请正确操作。



> **警告**
> **出现设定错误时，再生电阻会受到破坏。**

  请参阅 FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series DESCRIPTIONS(规格说明书) B-65322EN。

- 使用内置再生电阻时

  使用虚拟连接器缩短连接器 CXA20。

  使用虚拟连接器缩短连接器 CZ6。

  请参阅 FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series DESCRIPTIONS(规格说明书) B-65322EN。

3.4 参数的初始设定

(1) 伺服放大器模件

关于伺服参数的初始设定，请参阅下列说明书。

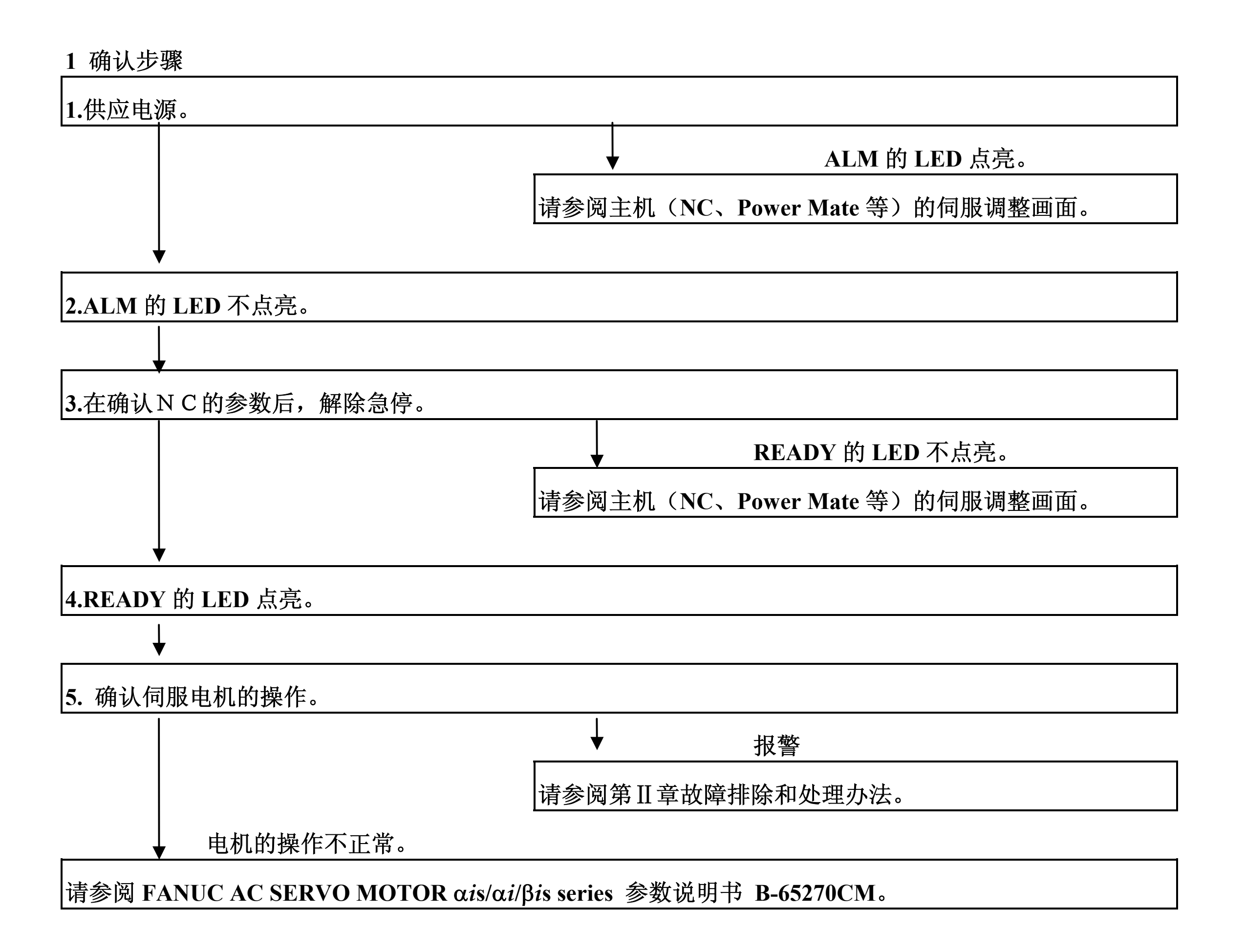
FANUC AC SERVO MOTOR α*i*s/α*i*/β*i*s series 参数说明书 B-65270CM

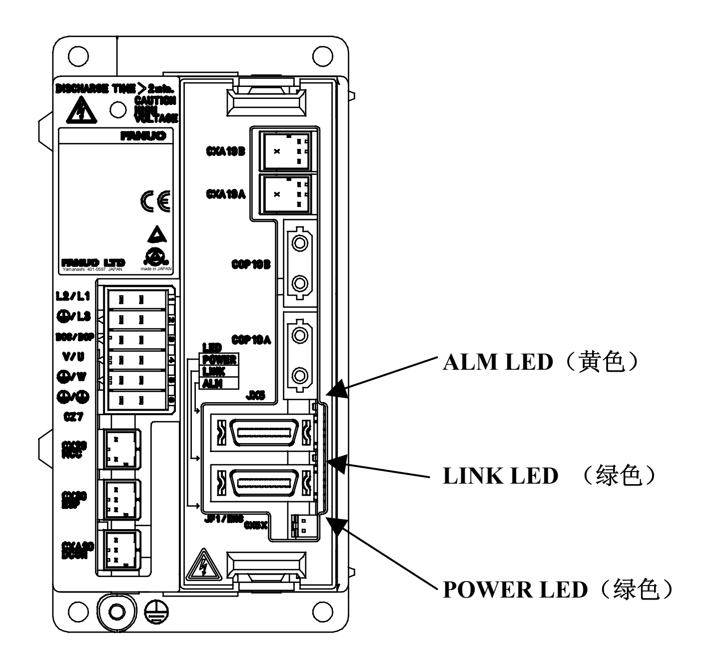
4 操作确认方法

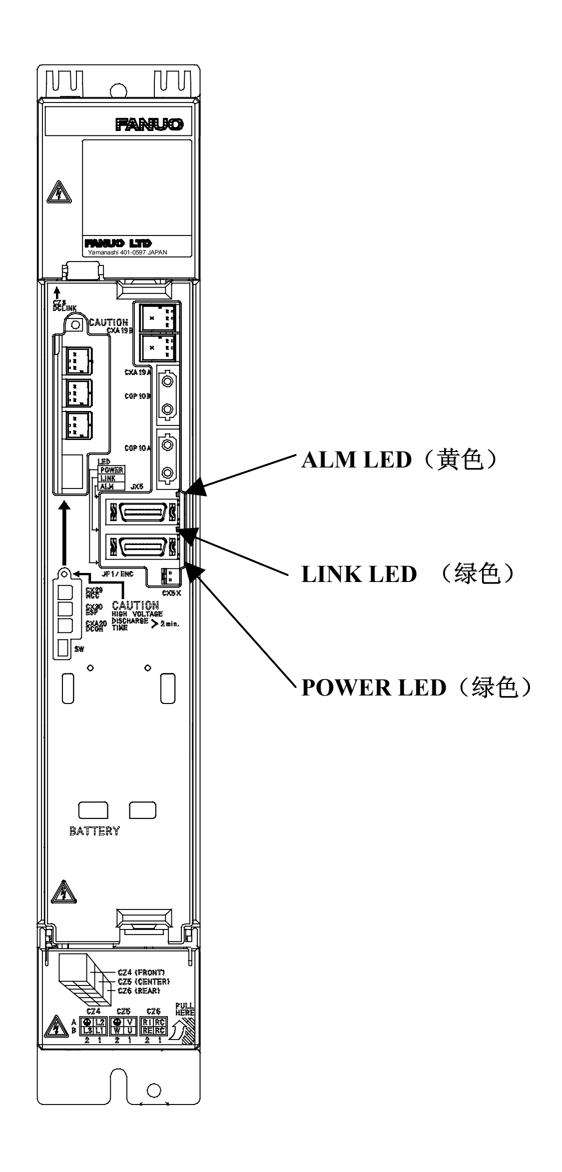
4.1 伺服放大器模件

4.1.1 确认步骤

1 确认步骤




ALM LED（黄色）
LINK LED （绿色）
POWER LED（绿色）
FANUC
CXA19B
CXA19A
COP10B
COP10A
JX5
CX5X


ALM LED（黄色）
LINK LED （绿色）
POWER LED（绿色）
FANUC
FANUC LTD
BATTERY
CAUTION

4.1.2 NC 画面上显示 VRDY-OFF 报警时

NC 上显示 VRDY-OFF 报警时，请确认下列项目。
另外，VRDY-OFF 的原因有时也会在下列项目之外，确认下列项目没有问题后，再确认诊断画面的 No.358VRDY-OFF 信息，并与我公司服务部门联系。

(1) 急停信号(ESP)
输入到 SVM 内的急停信号(连接器；CX30)是否解除，或者是否正确连接。

(2) MCON 信号
从 NC 发送到 SVM 的准备指令信号 MCON 是否由于轴分离功能的设定没有正常发送。

(3) SVM 控制基板
是否出现 SVM 控制基板安装不良或者出现故障。以及是否切实插入面板。不能改善时请更换控制基板。

若是 Series 16*i* /18*i* /21*i*/0*i*/PM*i* 的情形，可通过诊断信息(DGN)的 No.358 分析出现 VRDY-OFF 报警出现的原因。
（可以使用的伺服软件 90B0 系列/D(04)版或更新版）

诊断 **358** **VRDY-OFF 信息**

将显示的数值转换为 2 进制，确认位 5~位 14。打开伺服放大器励磁时，从低位的位 5 开始依次为 1，正常打开时，位 5 到位 14 都为 1。
从低位的位开始依次确认，最初为 0 的位处理不能结束即为出现 VRDY-OFF 报警的原因。

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
	SRDY	DRDY	INTL	RLY	CRDY	MCOFF	MCONA

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MCONS	*ESP	HRDY					

#06(*ESP): 急停信号
#07,#08,#09 : ＭＣＯＮ信号(NC→放大器→转换器)
#10(CRDY) : 转换器准备就绪信号
#11(RLY) : 继电器信号（ＤＢ继电器驱动）
#12(INTL) : 联锁信号（ＤＢ继电器解除状态）
#13(DRDY) : 放大器准备就绪信号

4.1.3 电机电流数值的检测方法

主要介绍关于伺服电机内的电流数值的检测方法。

(1) SERVO GUIDE（伺服向导）的使用方法

关于伺服调整工具——伺服向导的连接以及使用方法，请参阅联机帮助。

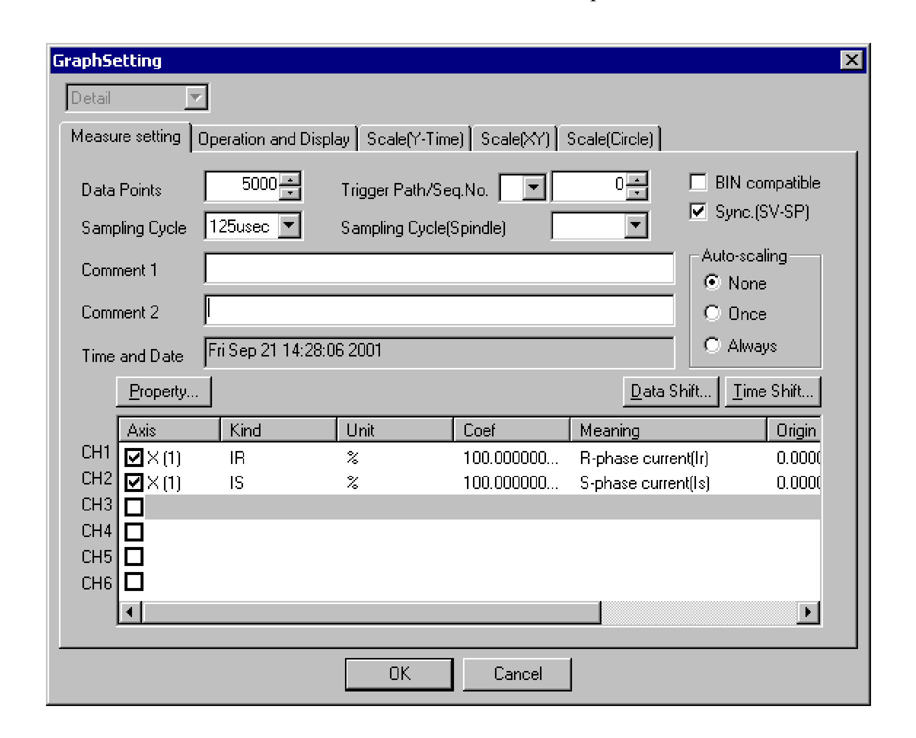
可以使用的 CNC 系统

Series 16*i* / 18*i* / 21*i* / 0*i* – MODEL B

α*i* 系列对应的伺服软件 90B0/L(12)或更新版、9096/C(03)或更新版

设定

通过窗口通道设定选择测定对象轴，在种类（Kind）内选择ＩＲ、ＩＳ。换算系数（Coef）可设定正在使用的放大器最大电流值（Ap）。



> **注释**
> 1 **伺服软件系列 90B0 中的电机电流最小取样周期依赖于电流控制周期。**
> 2 **伺服软件系列 9096 内的电机电流取样周期仅可设定 1msec。**

显示

从窗口模式(M)菜单中选择 XTYT 模式后，显示波形。

(2) 伺服检查板的使用方法

关于伺服检查板的连接以及使用方法，请参阅 FANUC AC SERVO MOTOR α*i* s/α*i*/β*i* s series 参数说明书 B-65270CM。

必要的装置

- 伺服检查板
  Ａ０６Ｂ－６０５７－Ｈ６３０
- 示波器

设定

- CNC 的设定

伺服软件为９０Ｂ０系列时的参数设定

输出通道	数据号5		数据号6	
FS15*i*	**No.1726**	**No.1774**	**No.1775**	**No.1776**
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	**No.2115**	**No.2151**	**No.2152**	**No.2153**
测定轴 / 电流相	**IR**		**IS**	
L 轴(注释 1)	**370**	**0**	**402**	**0**
M 轴(注释 1)	**2418**	**0**	**2450**	**0**

伺服软件为９０９６系列时的参数设定

输出通道	测定轴的 数据号5	对轴(注释 2)的 数据号5
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	**No.2115**	**No.2115**
测定轴 / 电流相	**IR**	**IS**
L 轴(注释 1)	**370**	**402**
M 轴(注释 1)	**1010**	**1042**

若是９０９６系列时，没有出现和测定轴为相对轴（注释２）时，不能同时观测 IR、IS。

> 注释
> **1** Ｌ轴是指在 **No.1023** 内设定奇数的轴，Ｍ轴是指在 **No.1023** 内设定偶数的轴。
> **2** **No.1023** 数值，**2n-1** 轴以及 **2n** 轴成对。

电机电流数据输出周期的设定（仅限 90B0 系列）

输出周期	No.1746 / No.2206#7
速度环路周期	**0 (默认值)**
电流环路的周期	**1 (注释 3)**

注释

3 电流环路周期内设定输出周期时，即使在数据号内设定[0]、[1]、[2]、[4]，信号（速度指令等）也不会输出到ＣＨ（通道）内。电机电流和其他信号（速度指令等）同时检测时，请在 **1msec** 内设定输出周期。

4 伺服软件系列 **9096** 内的电机电流输出周期仅为 **1msec**，不能输出电流环路周期。

- 检查板的设定

・请在 LED 的 AXIS 位数内设定 No.1023 的轴号中的[1]～[8]。
・请在 LED 的 DATA 位数内设定数据号的[5]或者[6]。

电机电流值的观测方法

将ＣＨ（通道）内的伺服检查板数据号设定为[5]或者[6]后，输出和电机电流相匹配的电压。
利用示波器等来测定该电压，观测电机的电流波形。
观测到的电压和电机电流关系如下表所示：

放大器最大电流	SVM 型	电机电流 / 观测电压 [A/V]
4A	**SVM1-4*i***	**1**
20A	**SVM1-20*i***	**5**
40A	**SVM1-40*i***	**10**
80A	**SVM1-80*i***	**20**

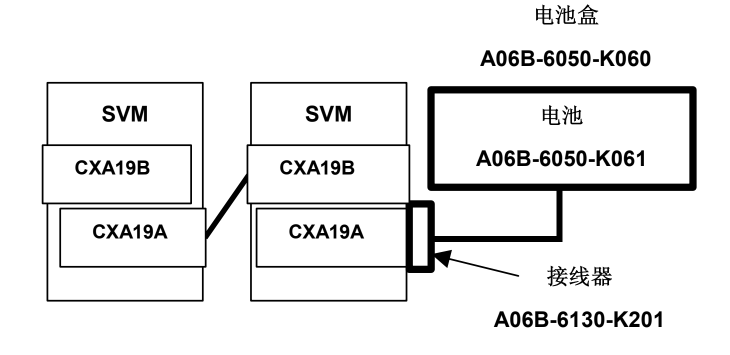
例如，SVM1-20*i* 时，如果观测到的电压为 1V，则电机电流为 5A（非实效值，而是实际电流值）。

5 伺服放大器的定期维护

5.1 绝对脉冲编码器用电池

绝对脉冲编码器用电池内一共有 [连接方式 1]和 [连接方式 2] 两种连接方式。

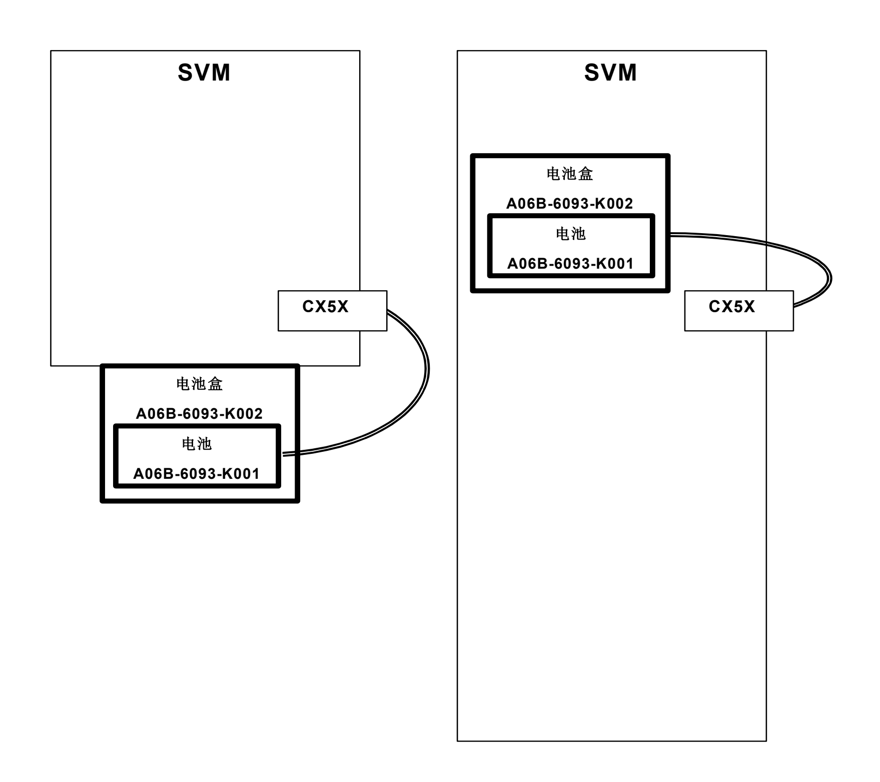
[连接方式 1] 从 1 台电池向多台 SVM 提供电池电源的连接方法



- APC（绝对脉冲编码器）报警电池下降，或者电池电压为零时请更换电池。另外，电池电压为零时，必须进行参考点返回操作。
- β*i* s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s~β22/2000*i*s）按照标准在绝对脉冲编码器内装有备用电容器。并且，由于可持续 10 分钟左右的绝对位置检测运行，所以在该时间内，即使切断伺服放大器电源更换电池时，也不需要进行参考点返回操作。
  另一方面，使用β系列伺服电机和部分β*i* s 系列伺服电机（β0.2/5000*i*s～β0.3/5000*i*s）时，由于脉冲编码器内没有安装内置备用电容器，此时必须引起操作着的高度重视。详情请参阅项目末尾的[更换电池时的注意事项 NO.1]。
- 电池寿命在伺服电机 6 轴连接时以及β*i* s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s～β22/2000*i*s）时大约为 2 年，使用β系列伺服电机和部分β*i* s 系列伺服电机（β0.2/5000*i*s～β0.3/5000*i*s）时大约为 1 年左右。因此，应当根据电池的寿命定期更换电池。
- 电池为 1 号碱性干电池（4 节）。并且可使用市面出售的电池。
  A06B-6050-K061 是 FANUC 公司作为选件提供的电池。

> ⚠ 警告
> **1 请不要将不同类型的电池接在同一 BAT(B3)线上。不同电池的输出电压会造成短路，电池有可能产生高温，十分危险。**
> **2 连接电池时，请注意正、负极性。否则，可能导致电池发热、破裂或起火。**

[连接方式 2] 内置电池在各 SVM 内的安装方法



- APC（绝对脉冲编码器）报警器电池容量降低或者电池电压为零时，请更换电池(A06B-6093-K001)。
  另外，电池电压为零时，必须进行参考点返回操作。
- βi s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s～β22/2000*i*s）按照标准在绝对脉冲编码器内装有备用电容器。并且，由于可持续 10 分钟左右的绝对位置检测运行，所以在该时间内，即使切断伺服放大器电源更换电池时，也不需要进行参考点返回操作。
  另一方面，使用β系列伺服电机和部分βi s 系列伺服电机（β0.2/5000*i*s～β0.3/5000*i*s）时，由于脉冲编码器内没有安装内置备用电容器，此时必须引起操作者的高度重视。详情请参阅项目末尾的[更换电池时的注意事项 NO.1]。
- 电池寿命在βi s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s～β22/2000*i*s）时为 2 年，使用β系列伺服电机和部分βi s 系列伺服电机（β0.2/5000*i*s～β0.3/5000*i*s）时大约为 1 年左右。因此，应当根据电池的寿命定期更换电池。
- 内置电池为非市场购买产品，因此，必须向我公司购买。因此，建议用户事先准备好备用的内置电池。

⚠ 警告

1 使用内置电池(A06B-6093-K001)时，切勿连接连接器 CXA2A/CXA2B 的 BAT(B3)。
如果不同的 SVM 电池输出电压短路，电池有可能产生高温。

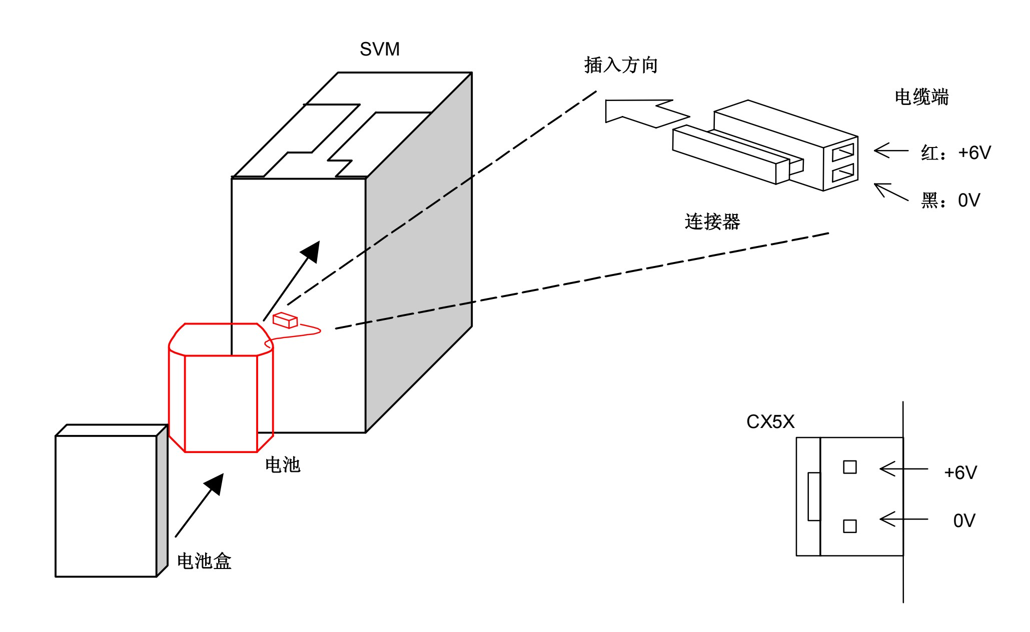
2 请不要将不同类型的电池连接在同一 BAT(B3)线上。不同电池的输出电压会造成短路，电池有可能产生高温，十分危险。

3 连接电池时，请注意正、负极性。否则，可能导致电池发热、破裂或起火。

【电池安装方法】

SVM1-4*i*、SVM1-20*i*

1 将电池安装在 SVM 上。
2 安装电池盒。
3 将电池连接器安装在 SVM 的 CX5X 上。



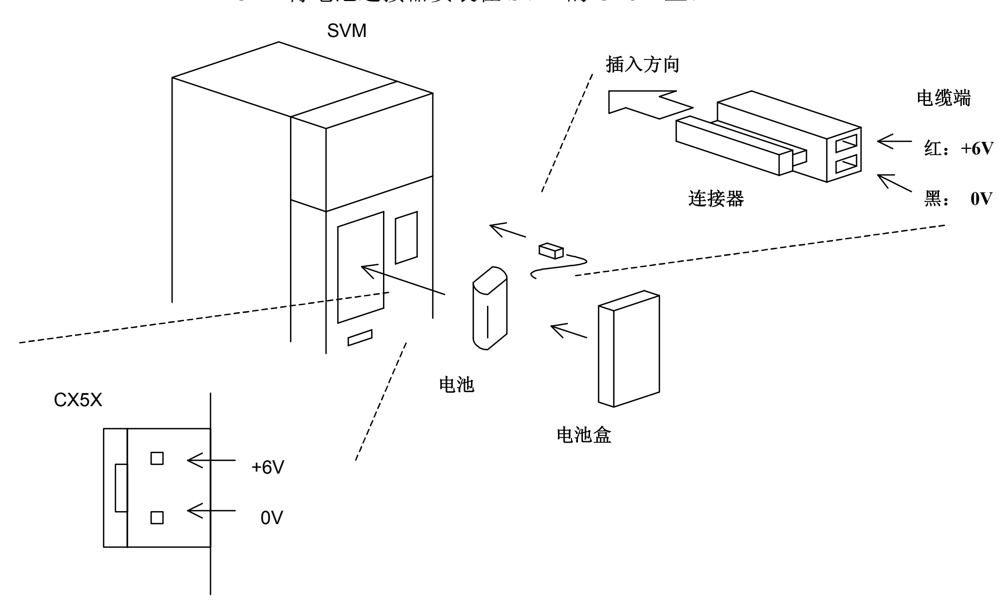
【电池安装方法】

SVM1-40*i*、SVM1-80*i*

1 将电池安装在 SVM 上。

2 安装电池盒。

3 将电池连接器安装在 SVM 的 CX5X 上。



⚠ 注意

1 在 **SVM** 上安装电池时，如果将电池沿电缆引出口方向安装，电缆可能机会处在绷紧状态，请将电缆留出余量再进行安装。如果电池电缆处在绷紧状态下就安装电池，有可能导致电池的接触不良。

2 连接器安装，需要引起充分注意。详情请参阅项目末尾的[更换电池时的注意事项 **NO.2]**。

【更换电池时的注意事项 NO.1】

在β系列伺服电机和部分β*i*s 系列伺服电机（β0.2/5000*i*s～β0.3/5000*i*s）的脉冲编码器内部没有加载备用电容器。因此，为了不丢失绝对脉冲编码器的绝对位置信息，请在控制电源接通状态下，更换电池。更换步骤如下所述。

[更换步骤]

1. 确认 SVM 电源已接通（SVM 正面的 LED “POWER”指示灯闪烁）。
2. 确认系统的急停按钮已按下。
3. 确认电机处在非励磁状态。
4. 确认 SVM 的 DC 链路充电 LED 指示灯处在熄灭状态。
5. 取出旧电池，换上新电池。
6. 更换结束。可以关闭系统电源。

⚠ 警告

1 更换电池时，请不要触摸电池槽内裸露的金属部分。如果触摸到高压部位，可能会导致触电。

2 请先确认伺服放大器正面的 **DC** 链路充电 **LED** 指示灯已熄灭，而后再更换电池。请不要在 **LED** 指示灯尚未熄灭的情况下就更换，否则会导致触电。

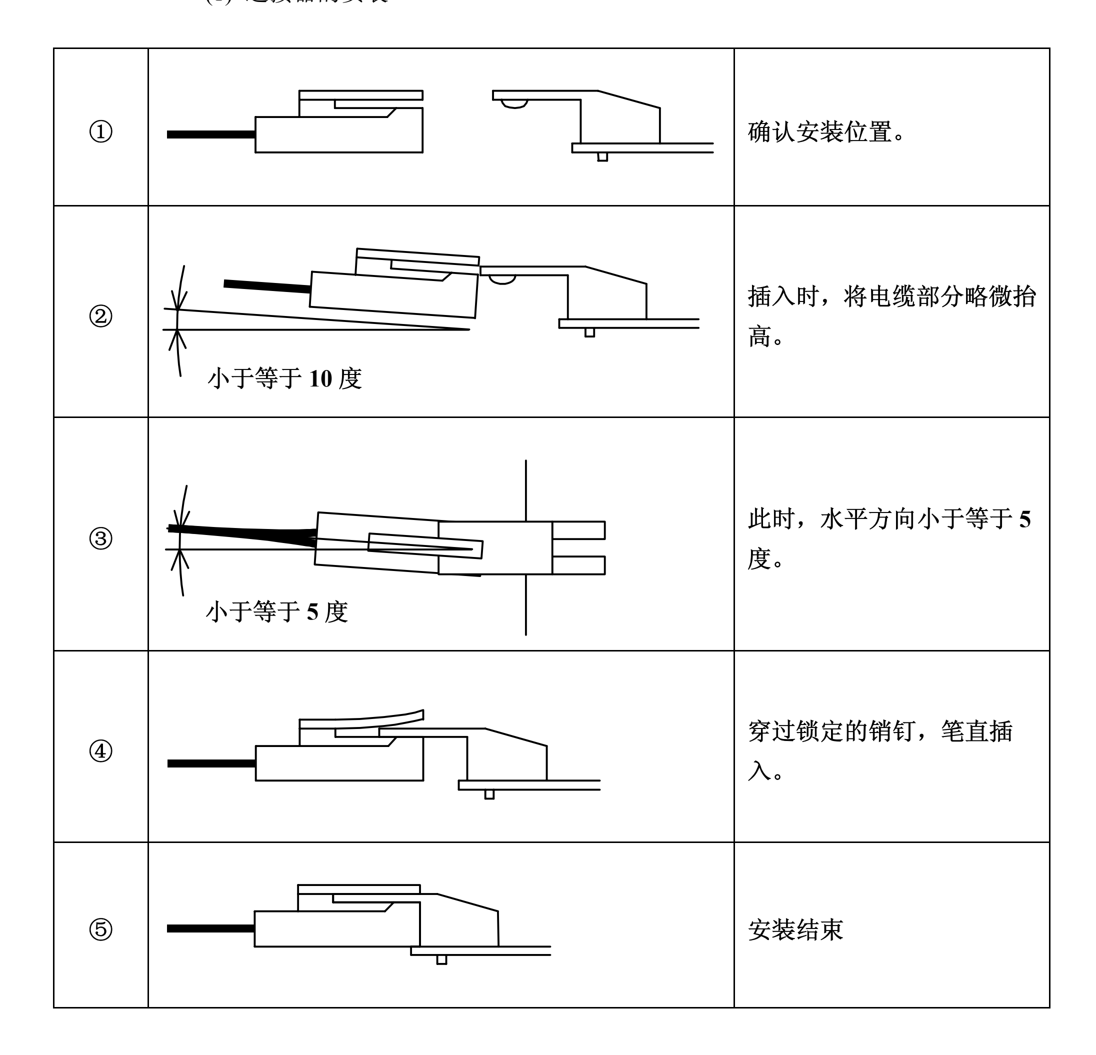
3 连接电池时，请注意正、负极性。弄错极性连接，可能导致电池发热、破裂或起火。

4 注意不要使电池和电缆的“**+6V**”和“**0V**”形成短路。如果电池短路，可能导致发热、破裂或起火。

【更换电池时的注意事项 NO.2】

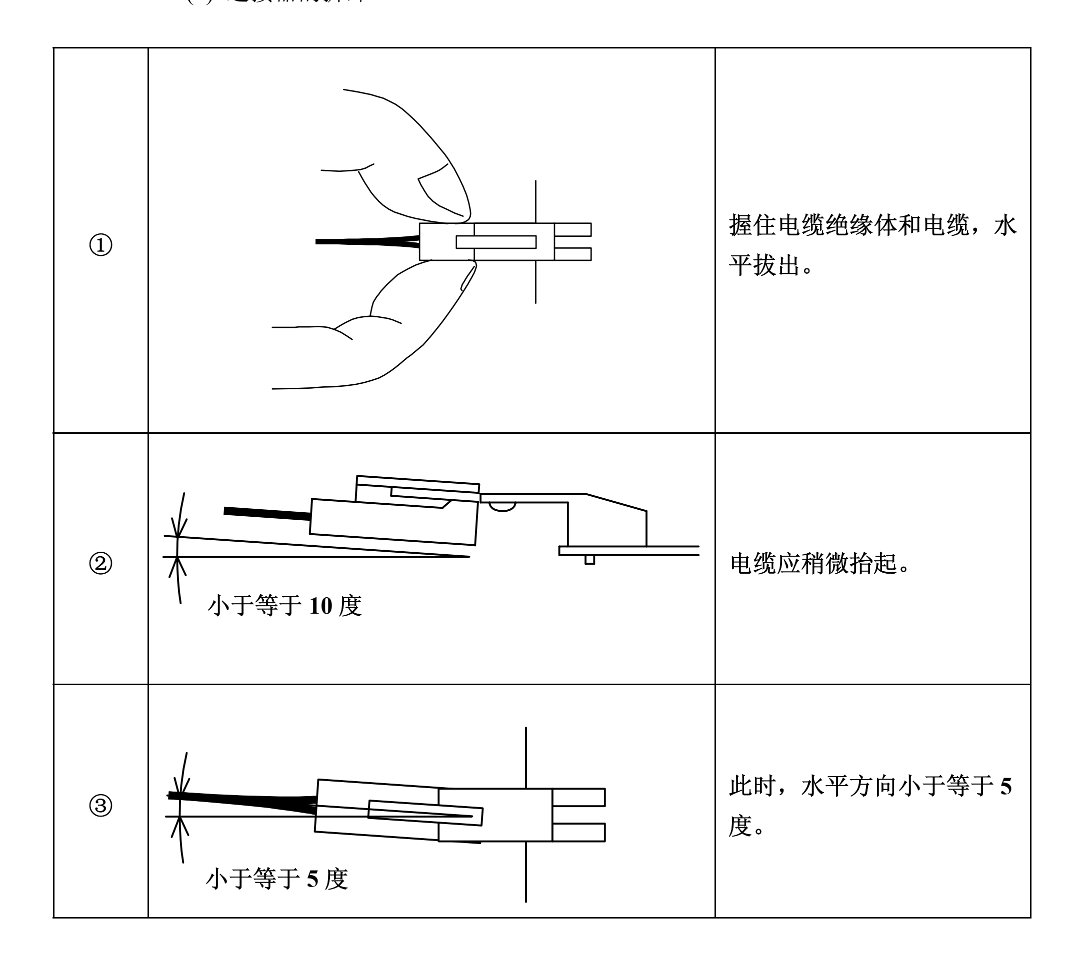
连接器插拔时如果用力过度，会造成接触不良。请按照下列方式，在插拔电池连接器时，不要给连接器施加过大的扭力。

(1) 连接器的安装



步骤	图示	说明
①		确认安装位置。
②	小于等于 10 度	插入时，将电缆部分略微抬高。
③	小于等于 5 度	此时，水平方向小于等于 5 度。
④		穿过锁定的销钉，笔直插入。
⑤		安装结束

(2) 连接器的拆卸



①		握住电缆绝缘体和电缆，水平拔出。
②	小于等于 **10** 度	电缆应稍微抬起。
③	小于等于 **5** 度	此时，水平方向小于等于 **5** 度。

5.2 关于伺服放大器的定期检查

为了能够实现伺服放大器长期使用，确保设备的高性能、高稳定性，必须实施日常性的维护和检查。

检查位置	检查项目	检查周期		判定基准	备注
		日常	定期		
环境	环境温度	○		强电盘四周 0～45℃ 强电盘内 0~55℃	
环境	湿度	○		小于等于 90%RH（不应结露）	
环境	尘埃 油污	○		伺服放大器附近不应粘附有此类物质。	
环境	冷却风通道	○		风的流动是否畅通 冷却风扇电机运行是否正常	
环境	异常振动、响声	○		(1) 不应有以前没有的异常响声或者振动。 (2) 放大器附近的振动应小于等于 0.5G	
环境	电源电压	○		3 相输入时：200 ~240V 内 单相输入时：220 ~240V 内	
放大器	总体	○		是否出现异常声音和异常气味	
放大器	总体	○		是否堆积有尘埃、油污 是否出现异常响声和异常味道	
放大器	螺丝		○	螺丝是否有松动	
放大器	风扇电机	○		(1) 运转是否正常 (2) 是否有异常振动、异响 (3) 尘埃、油污是否有堆积。	(*1)
放大器	连接器		○	是否有松动	
放大器	电缆		○	(1) 是否有发热迹象 (2) 皮线是否出现劣化（变色或者裂纹）。	
外围设备	电磁接触器		○	不应出现异响以及颤动	
外围设备	漏电断路器		○	漏电跳闸装置应正常运行	
外围设备	ＡＣ线路滤波器		○	没有低微的声响	

(*1) 风扇电机为定期维护零部件。

伺服放大器的风扇电机停止时，虽然不会立即损坏放大器，但是需要进行日常性的检查，并定期更换此类部件。

风扇单元图号

- SVM

SVM 名称	内部搅拌用		外部放热风扇冷却用	
	风扇单元(*1)	风扇电机	风扇单元(*1)	风扇电机
SVM1-20*i*	**A06B-6134-K003**	**A90L-0001-0423#50**	**-**	**-**
SVM1-40*i*	**A06B-6110-C605**	**A90L-0001-0510**	**-**	**-**
SVM1-80*i*	**A06B-6110-C605**	**A90L-0001-0510**	**A06B-6134-K002**	**-**

(*1) 风扇单元由风扇电机和风扇电机安装用盖构成。

II. β *i* SVM 故障排除和处理办法

1 概要

本篇主要介绍故障发生时的处理步骤。请根据状况，参阅各项目，查清导致故障的原因并采取适当的处理办法。

首先请参阅第 2 章，确认报警号（在ＣＮＣ上的显示）和ＳＶＭ的显示，并查清导致故障的原因。

之后，请按照需要参阅的第 3 章的内容采取适当的处理办法。

2　报警显示及其内容

2.1 Series 15*i* 的情形

2.1.1 伺服报警

报警号	报警内容	参阅
ＳＶ００２７	数字伺服参数错误	3.2.6
ＳＶ０３６１	脉冲编码器相位异常（内置）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６４	软相报警（内置）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６５	ＬＥＤ异常（内置）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６６	脉冲错误（内置）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６７	计数错误（内置）	3.2.7 (1)
ＳＶ０３６８	串行数据错误（内置）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３６９	数据传输错误（内置）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３８０	ＬＥＤ异常（分离式）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８１	脉冲编码器相位异常（分离式）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８２	计数错误（分离式）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８３	脉冲错误（分离式）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８４	软相报警（分离式）	3.2.7 (2)
ＳＶ０３８５	串行数据错误（分离式）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３８６	数据传输错误（分离式）	3.2.7 (3)
ＳＶ０３８７	检测器异常（分离式）	3.2.7 (2)
ＳＶ０４２１	半—全误差过大	3.2.8
ＳＶ０４３０	伺服电机过热	3.2.5
ＳＶ０４３２	转换器 控制电源电压低	3.1.4
ＳＶ０４３３	转换器 ＤＣ链路部电压低	3.1.1
ＳＶ０４３６	软发热（ＯＶＣ）	3.2.3
ＳＶ０４３８	变频器 电机电流异常	3.1.9
ＳＶ０４３９	转换器 ＤＣ链路部过电压	3.1.2
ＳＶ０４４０	转换器 减速电力过大	3.1.3
ＳＶ０４４１	电流偏移异常	3.2.8
ＳＶ０４４４	变频器 内部冷却风扇停止	3.1.5
ＳＶ０４４５	软件断线报警	3.2.4
ＳＶ０４４７	硬件断线报警（分离式）	3.2.4
ＳＶ０４４８	反馈不一致报警	3.2.8
ＳＶ０４４９	变频器 ＩＰＭ报警	3.1.7
ＳＶ０６０１	变频器 散热器冷却风扇停止	3.1.6
ＳＶ０６０３	变频器 ＩＰＭ报警（ＯＨ）	3.1.8

2.2 Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i*, Power Mate *i* 的情形

2.2.1 伺服报警

报警号	报警内容	参阅
３６１	脉冲编码器相位异常（内置）	3.2.7 (1)
３６４	软相报警（内置）	3.2.7 (1)
３６５	ＬＥＤ异常（内置）	3.2.7 (1)
３６６	脉冲错误（内置）	3.2.7 (1)
３６７	计数错误（内置）	3.2.7 (1)
３６８	串行数据错误（内置）	3.2.7 (3)
３６９	数据传输错误（内置）	3.2.7 (3)
３８０	ＬＥＤ异常（分离式）	3.2.7 (2)
３８１	脉冲编码器相位异常（分离式）	3.2.7 (2)
３８２	计数错误（分离式）	3.2.7 (2)
３８３	脉冲错误（分离式）	3.2.7 (2)
３８４	软相报警（分离式）	3.2.7 (2)
３８５	串行数据错误（分离式）	3.2.7 (3)
３８６	数据传输错误（分离式）	3.2.7 (3)
３８７	检测器异常（分离式）	3.2.7 (2)
４１７	参数错误	3.2.6
４２１	半—全误差过大	3.2.8
４３０	伺服电机过热	3.2.5
４３２	转换器 控制电源电压低	3.1.4
４３３	转换器 ＤＣ链路部电压低	3.1.1
４３６	软发热（ＯＶＣ）	3.2.3
４３８	变频器 电机电流异常	3.1.9
４３９	转换器 ＤＣ链路部过电压	3.1.2
４４０	转换器 减速电力过大	3.1.3
４４１	电流偏移异常	3.2.8
４４４	变频器 内部冷却风扇停止	3.1.5
４４５	软件断线报警	3.2.4
４４７	硬件断线报警（分离式）	3.2.4
４４８	反馈不一致报警	3.2.8
４４９	变频器 ＩＰＭ报警	3.1.7
４５３	α脉冲编码器　软件断线	3.2.4
６０１	变频器 散热器冷却风扇停止	3.1.6
６０３	变频器 ＩＰＭ报警（ＯＨ）	3.1.8

3 故障排除和处理办法

3.1 伺服放大器模件

伺服放大器模件的报警归纳于下表。

在“第 2 项 报警显示及其内容”中说明的 CNC 的报警代码请查看本表。

报警	ALM LED 显示	主要原因	参阅
转换器 ＤＣ链路部电压低	点亮	主电路的直流部分(DC 链路)的电压下降	3.1.1
转换器 ＤＣ链路部过电压	点亮	主电路的直流部分(DC 链路)的电压上升	3.1.2
转换器 减速电力过大	点亮	•再生放电量过大 •再生放电电路异常	3.1.3
转换器 控制电源电压低	点亮	•外部控制电源（２４Ｖ）的下降 •连接器电缆线(CXA19A、CXA19B)的问题 •ＳＶＭ的问题	3.1.4
变频器 内部冷却风扇停止	点亮	•风扇停止 •风扇电机的连接器电缆线的问题 •ＳＶＭ的问题	3.1.5
变频器 散热器冷却风扇停止	点亮	•风扇停止 •风扇电机的连接器电缆线的问题 •ＳＶＭ的问题	3.1.6
变频器 ＩＰＭ报警	点亮	•动力线相互间的短路、以及接地故障 •电机绕组相互间的短路、以及接地故障 •ＳＶＭ的问题	3.1.7
变频器 ＩＰＭ报警（ＯＨ）	点亮	•电机严格的使用条件 •环境温度高 •ＳＶＭ的问题	3.1.8
变频器 电机电流异常	点亮	•动力线相互间的短路、以及接地故障 •电机绕组相互间的短路、以及接地故障 •电机 ID NO.ＩＤ的设定错误 •ＳＶＭ的问题及电机的问题	3.1.9
变频器 FSSB 通信异常	点亮	•连接器或电缆线的问题 •ＳＶＭ的问题以及 CNC 的问题	3.1.10

3.1.1 转换器 ＤＣ链路部电压低

(1) 内容

转换器 ＤＣ链路部的电压低。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 出现瞬间停止

→请确认电源。

(b) 输入电源电压低

→请确认电源的规格。

(c) 请确认已插入 SVM 的面板(控制基板)。

(d) 更换 SVM

3.1.2 转换器 ＤＣ链路部过电压

(1) 内容

主电路直流部分(DC 链路)的电压变得异常高。

(2) 主要原因和排除方法

(a) SVM1-4*i*、SVM1-20*i* 时

请使用再生电阻。

(b) 再生电力过大

请延长加/减速时间常数。如果发生频度下降，就会出现再生能量不足。在不会出现报警的水平下，设定加/减速时间常数。

(c) 请确认已切实插入 SVM 的面板(控制基板)。

(d) 更换 SVM

3.1.3 转换器 减速电力过大

(1) 内容

转换器的减速电力过大。

(2) 主要原因和排除方法

SVM1-4*i*、SVM1-20*i* 时

- 不使用分离式再生电阻时
  - (a) 请用虚拟连接器使 CXA20 短路。
  - (b) 请确认已切实插入 SVM 的面板(控制基板)。
  - (c) 更换 SVM
- 使用分离式再生电阻时
  - (a) 用测试器确认再生电阻端的连接器 CXA20 的两端电阻值，确认处在 0Ω。
  - (b) 平均再生电力可能较高。是否降低加/减速频度，请重新评估电阻的规格。
  - (c) 请确认已切实插入 SVM 的面板(控制基板) 。
  - (d) 更换 SVM

SVM1-40*i*、SVM1-80*i* 时

- 使用内置再生电阻时
  - (a) 请用虚拟连接器使 CXA20 和 CZ6 短路。
  - (b) 平均再生电力可能较高。是否降低加/减速频度，请重新评估电阻的规格。
  - (c) 请确认已切实插入 SVM 的面板(控制基板) 。
  - (d) 更换 SVM

- 使用分离式再生电阻时
  - (a) 用测试器确认再生电阻连接器 CXA20 的两端电阻值，确认处在 0Ω。
  - (b) 平均再生电力可能较高。是否降低加/减速频度，请重新观察电阻的说明。
  - (c) 请确认已切实插入 SVM 的面板(控制基板)。
  - (d) 更换 SVM

3.1.4 转换器 控制电源电压低

(1) 内容

外部控制电源（DC24V）的电压低。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认外部电源（DC24V）的电压水平（正常时：大于等于 21.6V）

(b) 确认连接器和电缆线(CXA19A、CXA19B)

(c) 更换 SVM

3.1.5 变频器 内部冷却风扇停止

(1) 内容

变频器 内部冷却风扇停止

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认风扇上是否卷有异物

(b) 请确认已切实插入面板(控制基板)。

(c) 确认风扇的连接器的连接情况

(d) 更换风扇

(e) 更换 SVM

3.1.6 变频器 散热器冷却风扇停止

(1) 内容

变频器 散热器冷却风扇停止

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认风扇上是否卷有异物

(b) 请确认已切实插入面板(控制基板)。

(c) 确认风扇的连接器的连接情况

(d) 更换风扇

(e) 更换 SVM

3.1.7 变频器 ＩＰＭ报警

(1) 内容

变频器 IPM 报警

(2) 主要原因和排除方法

(a) 请确认已切实插入面板(控制基板)。

(b) 从 SVM 取下电机的动力线，取消急停

① IPM 报警不发生时

→至(c)

② IPM 报警发生时

→更换 SVM

(c) 从 SVM 取下电机的动力线，确认电机动力线 U,V,W 的其中一根和 PE 的绝缘情况

① 绝缘效果退化时

→至(d)

② 绝缘正常时

→更换 SVM

(d) 分离电机和动力线，确认电机、动力线的哪一根绝缘效果退化

① 电机的绝缘效果退化时

→更换电机

② 动力线的绝缘效果退化时

→更换动力线

3.1.8 变频器 ＩＰＭ报警（ＯＨ）

(1) 内容

变频器 IPM 报警 (OH)

(2) 主要原因和排除方法

(a) 请确认已切实插入面板(控制基板)。

(b) 确认散热器冷却风扇是否停止

(c) 确认电机是否连续在小于等于额定值的情况下使用

(d) 确认机架的冷却能力是否下降 (风扇和过滤器的检查等)

(e) 确认环境温度是否过高

(f) 更换 SVM

3.1.9 变频器 电机电流异常

(1) 内容

变频器 电机电流异常

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认伺服参数

以下的参数是否为标准设定，按照 FANUC AC SERVO MOTOR α*i*s/α*i* / β*i*s series 参数说明书 B-65270CM 进行确认

Series 15*i*	**No.1809**	**No.1852**	**No.1853**
Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i* Power Mate *i*	**No.2004**	**No.2040**	**No.2041**

仅在快速加/减速时发生的电机电流异常报警时，电机的使用条件有可能过于苛刻。请调大加/减速时间常数，并观察其状况。

(b) 请确认已切实插入面板(控制基板)。

(c) 从 SVM 取下电机的动力线，取消急停

① 电机电流不发生异常时

→至(d)

② 电机电流不发生异常时

→更换 SVM

(d) 从 SVM 取下电机的动力线，确认电机动力线 U,V,W 的其中一根和 PE 的绝缘情况

① 绝缘效果退化时

→至(e)

② 绝缘正常时

→更换 SVM

(e) 分离电机和动力线，确认电机或动力线的哪一根绝缘效果退化

① 电机的绝缘效果退化时

→更换电机

② 动力线的绝缘效果退化时

→更换动力线

3.1.10 变频器 FSSB 通信异常

(1) 内容

变频器 FSSB 通信异常

(2) 主要原因和排除方法

(a) 更换在LED“ALM”点亮的放大器中距CNC最近的SVM光缆(COP10A)。（若是图 3.1.10 的情形，则为 UNIT2 和 UNIT3 间的电缆）

(b) 更换在 LED“ALM”点亮的放大器中距 CNC 第二近的 SVM。（若是图 3.1.10 的情形，则为 UNIT3）

(c) 更换在 LED“ALM”点亮的放大器中距 CNC 最近的 SVM。（若是图 3.1.10 的情形，则为 UNIT2）

(d) 更换 CNC 的伺服卡。

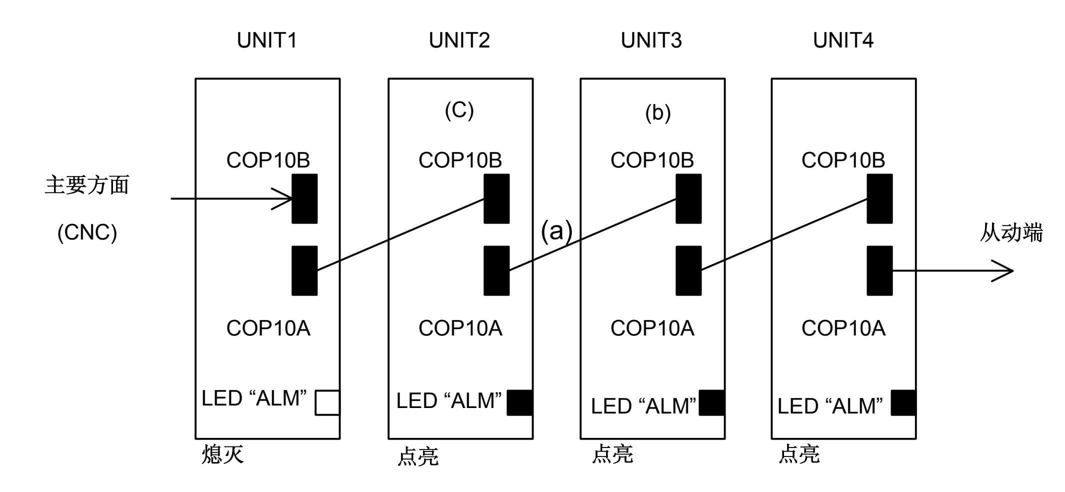


图 3.1.10

3.2 伺服软件

发生伺服报警时，除了报警信息外，伺服调整画面或者诊断画面都有详细的报警显示。请使用本项的报警判定表，确定报警内容并进行适当的处理。

3.2.1 伺服调整画面

根据以下的顺序能够显示伺服调整画面。
(在 Power Mate 的 DPL/MDI 中有伺服调整画面)

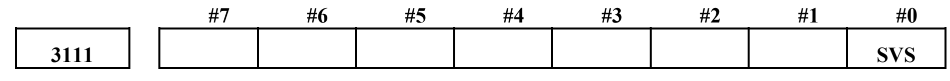
- **Series15*i***

SYSTEM →〔CHAPTER〕→〔SERVO〕→〔 ▷ 〕→〔SERVO ALARM〕

- **Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i***

SYSTEM →〔SYSTEM〕→〔 ▷〕→〔SV-PRM〕→〔SV-TUN〕

不显示伺服画面时，进行下面的设定，进行 NC 电源 OFF/ON 操作。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111								SVS

SVS(#0)　1:　显示伺服画面

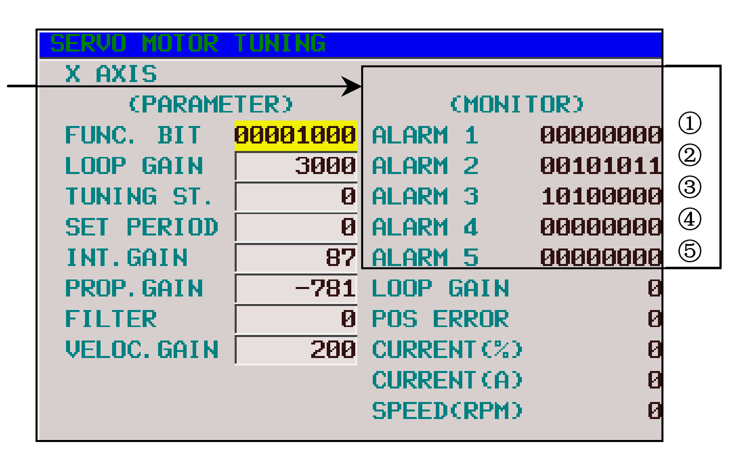


图 3.2.1(a) 伺服调整画面

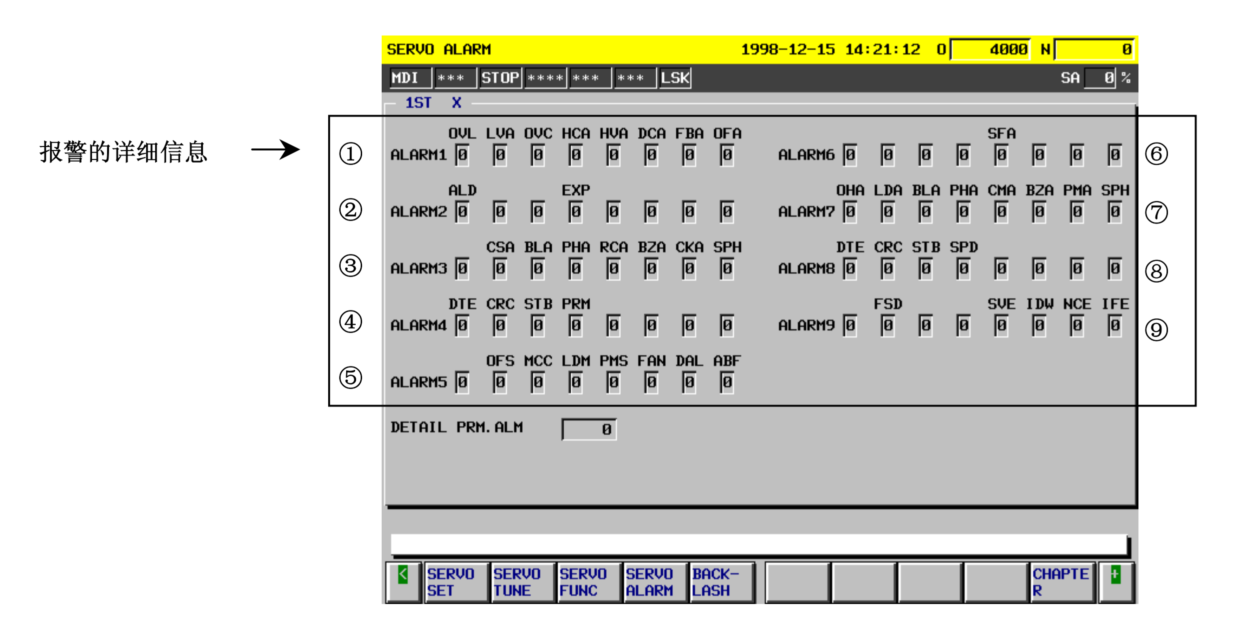


图 3.2.1(b) Series15*i* 伺服报警画面

各自的报警位的名称如下表所示。

表 3.2.1 报警位名称列表

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				
③报警 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④报警 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤报警 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥报警 6					SFA			
⑦报警 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧报警 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨报警 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

注释

空栏不是报警代码。

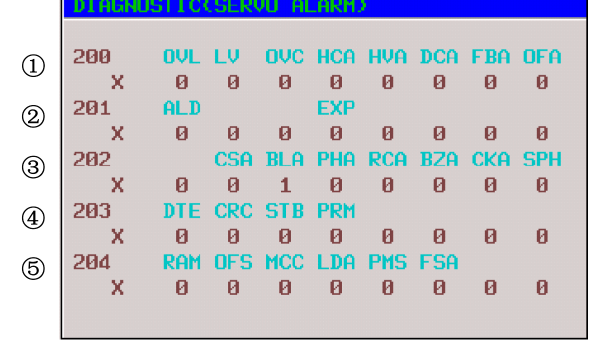
3.2.2　诊断画面

伺服调整画面的各报警项目对应如下表所示诊断画面的号。

表 3.2.2 伺服调整画面和诊断画面（诊断）的对应

报警号	Series15*i*	Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i*
①报警 1	No 3014+20(X-1)	No 200
②报警 2	3015+20(X-1)	201
③报警 3	3016+20(X-1)	202
④报警 4	3017+20(X-1)	203
⑤报警 5	−−−−−−	204
⑥报警 6	−−−−−−	−−
⑦报警 7	−−−−−−	205
⑧报警 8	−−−−−−	206
⑨报警 9	−−−−−−	−−

①
②
③
④
⑤



⑦
⑧

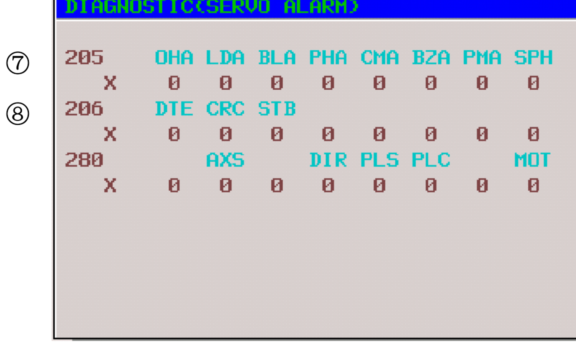


图 3.2.2 诊断画面

3.2.3 过载报警（软发热、OVC）

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA

（处理办法）

(1) 确认电机是否振动。

⇒ 电机如果振动，因为电机产生过大的电流，所以会发出报警。

(2) 确认电机动力线的连接是否正确。

⇒ 如果将电机动力线的连接弄错，电机就会产生异常的电流，而发出报警。

(3) 确认以下的伺服参数是否正确。

⇒ 因为过载报警需要用这些参数进行计算，请务必设定标准设定值。标准设定值，请参阅参数说明书(B-65270CM)。

No. 1877 (FS15*i*) No. 2062 (FS16*i*)	过载保护系数(OVC1)
No. 1878 (FS15*i*) No. 2063 (FS16*i*)	过载保护系数(OVC2)
No. 1893 (FS15*i*) No. 2065 (FS16*i*)	过载保护系数(OVCLMT)

No. 1785 (FS15*i*) No. 2162 (FS16*i*)	过载保护系数(OVC21)
No. 1786 (FS15*i*) No. 2163 (FS16*i*)	过载保护系数(OVC22)
No. 1787 (FS15*i*) No. 2164 (FS16*i*)	过载保护系数(OVCLMT2)

(1) 为了测定伺服放大器模件实际电流(IR,IS)的波形，把制动销钉板同伺服放大器模件的连接器 JX5 进行连接。（制动销钉板和 α 系列的物件有所不同）驱动电机并测定其实际电流(IR,IS)，与 FANUC AC SERVO MOTOR β is series Descriptions(规格说明书)(B-65302EN)的过载特性曲线进行比较，确认机床的负载是否比起电机的能力大。加/减速中实际电流值较大时，时间常数有可能过短。

3.2.4 反馈断线报警

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				
⑥报警 6					SFA			

FBA	ALD	EXP	SFA	报警内容	处理办法
1	1	1	0	硬件断线（分离式Ａ／Ｂ相）	1
1	0	0	0	软件断线（全闭环）	2
1	0	0	1	软件断线（αｉ脉冲编码器）	3

（处理办法）

处理办法 1：使用分离式 A/B 相标尺时发生。确认 A/B 相的检测器是否正确连接。

处理办法 2：对于速度反馈脉冲的变化，位置反馈脉冲变化量小的时候发生。因此，在半闭环配置的情况下不会发生。请确认分离式检测器是否正确输出位置反馈脉冲。在正确的时候因为电机位置和标尺位置之间的间隙较大，所以可以判断：发生了在机床开始运转时只有电机反转运行的情况。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1808 (FS15*i*) No. 2003 (FS16*i*)							TGAL	

TGAL(#1)　1:　软件断线报警的检测水平使用参数

No. 1892 (FS15*i*) No. 2064 (FS16*i*)	软件断线报警水平

标准设定值　4:　电机转动 1/8 圈就发出报警

请为该值设定较大的值。

处理办法 3：从内置脉冲编码器发送的绝对位置数据和相位数据的同步不能取得时发生。请在ＮＣ的电源为ＯＦＦ的状态下插拔一次脉冲编码器的电缆。再次发生报警时，请更换脉冲编码器。

3.2.5 过热报警

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				

OVL	ALD	EXP	报警内容	处理办法
1	1	0	电机过热	1
1	0	0	放大器过热	1

（处理办法）

处理办法 1：发生在长时间的连续运转后的情形下，实际上能够判断电机、放大器的温度上升。停止一会之后再观察其状态。关掉电源 10 分钟左右若再次发生报警，则可以认为是恒温器的问题。

报警间断发生时，请通过调大时间常数，或者增加程序中的停止时间来抑制温度的上升。

3.2.6 伺服参数设定非法报警

伺服参数设定非法报警，其设定值超过容许范围，或内部值计算中出现溢流等情况下发生。

在伺服端检测出参数非法的时候，报警 4 ＃ 4 (PRM)＝ 1 。

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
④报警 4	DTE	CRC	STB	PRM				

在伺服端参数错误报警发生时的详细状况以及处理办法，请参阅参数说明书(B-65270CM)。

（参考）

在伺服端确认检测出的参数非法细节的方法。

（Series15*i* 的情形）

报警号在伺服报警画面（图 3.2.1(b)）的“DETAIL PRM. ALM”(参数错误的细节)项目中显示。

（Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i*,Power Mate *i* 的情形）

报警号在诊断画面的 No.352 中显示。

3.2.7 与脉冲编码器、分离式串行检测器相关的报警

（报警判别用的位）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				
③报警 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④报警 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤报警 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥报警 6					SFA			
⑦报警 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧报警 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨报警 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

(1) 内置脉冲编码器时

根据报警 1,2,3,5 进行判断。各报警位的含义如下所示。

报警 3							报警 5		1	报警 2		报警内容	处理办法
CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH	LDM	PMA	FBA	ALD	EXP		
						1						软相报警	2
				1								电池电压零报警	1
			1						1	1	0	计数错误报警	2
		1										相报警	2
	1											电池电压下降报警（注意）	1
								1				脉冲错误报警	
							1					LED 异常报警	

⚠ 注意

没有处理办法编号者可以认为是脉冲编码器的故障。请更换脉冲编码器。

(2) 分离式串行检测器

根据报警 7 进行判断。各报警位的含义如下所示。

报警 7								报警内容	处理办法
OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH		
							1	软相报警	2
						1		脉冲错误报警	
					1			电池电压零报警	1
				1				计数错误报警	2
			1					相报警	2
		1						电池电压下降报警（注意）	1
	1							LED 异常报警	
1								分离式检测器报警	3

> ⚠ 注意
> 没有处理办法编号者可以认为是脉冲编码器的故障。请更换脉冲编码器。

(处理办法)

处理办法 1：与电池相关的报警

请确认电池是否连接。电池连接后在第一次电源接入时因为会出现电池零报警，这个时候请断开电源，然后再接通电源。再次出现报警时，请确认电池电压。出现电池电压下降报警时，确认电压之后，请更换电池。

处理办法 2：由于噪音而可能发生的报警

间断发生以及急停解除后发生报警的时候，因为报警很可能是由噪音引起的，所以请务必做好防止噪音的对策。在做好防止噪音对策后仍然发生报警时，请更换检测器。

处理办法 3：分离式检测器检测出的报警

此系分离式检测器检测出的报警。请咨询检测器的制造商。

(3) 与串行通信相关的报警

根据报警 4、报警 8 进行判断。

报警 4			报警 8			报警内容
DTE	CRC	STB	DTE	CRC	STB	
1						此系串行脉冲编码器的通信报警。
	1					
		1				
			1			此系分离式串行脉冲编码器的通信报警。
				1		
					1	

处理办法：串行通信不能正常进行。请确认电缆正确连接并且没有断线。发生 CRC、STB 的时候，很可能是由于噪音的缘故，请做好噪音的防止对策。在通电后一定会发生报警时，可以认为是脉冲编码器和放大器的控制基板、脉冲模件的故障。

3.2.8 其他报警

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
⑤报警 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF

OFS	DAL	ABF	报警内容	处理办法
		1	反馈不一致报警	1
	1		半—全误差过大报警	2
1			电流偏移异常报警	3

（处理办法）

处理办法 1：位置检测器和速度检测器的移动方向逆向的时候发生。请确认分离式检测器的旋转方向。在与电机的旋转方向逆向时，请采取以下的处理办法。

A/B 相检测器：请将 A 和 $\overline{A}$ 相反连接。

串行检测器：请将分离式检测器的信号方向逆向设定。

90B0 系列 G(07)版或更新版，即使是 A/B 相检测器，根据下述设定也能够使信号方向反转。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1960 (FS15*i*) / **No. 2018 (FS16*i*)**								**RVRSE**

RVRSE(#0) 分离式检测器的信号方向逆转

0: 不会使分离式检测器的信号方向逆转。

1: 使分离式检测器的信号方向逆转。

电机和分离式检测器之间存在较大的扭力时，快速加/减速时会有发生报警。在这种情况下，请变更检测水平。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 1741 (FS15*i*) / **No. 2201 (FS16*i*)**							**RNLV**	

RNLV(#1) 反馈不一致报警检测水平的变更

1: 在大于等于 1000min^{-1} 下检测

0: 在大于等于 600 min^{-1} 下检测

处理办法 2：电机位置和分离式检测器位置的差在比半—全误差过大水平还要大的时候发生。请确认双重位置反馈的变换系数是否正确设定。正确设定的时候，请调高报警水平。在改变报警水平后仍然发生报警时，请确认标尺的连接方向。

No. 1971 (FS15*i*) / No. 2078 (FS16*i*)	双重位置反馈变换系数（分子）

No. 1972 (FS15*i*) / No. 2079 (FS16*i*)	双重位置反馈变换系数（分母）

$$变换系数 = \frac{\left(\begin{array}{l}电机每转动 1 圈的反馈\\脉冲数（检测单位）\end{array}\right)}{100万}$$

No. 1729 (FS15*i*) / No. 2118 (FS16*i*)	双重位置反馈 半—全误差水平

［设定值］ 检测单位。 设定值为 0 时不予检测。

处理办法 3：电流检测器的电流偏移量（相当于急停中的电流值）异常变大。在执行电源的 ON/OFF 后，仍然再次发生报警时，可以判断为电流检测器的异常。若是βi 系列，请更换放大器。

4 保险丝、印制电路板等的更换方法

> ⚠ 警告
> 更换保险丝、印制电路板时，请务必确认充电中显示ＬＥＤ（红）为熄灭状态。

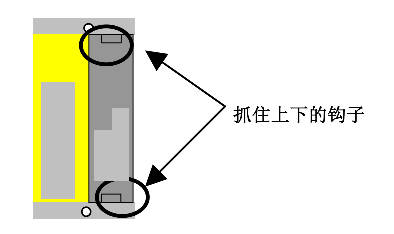
更换伺服放大器模件的保险丝、印制电路板等的时候，请参阅下页的表，确认步骤的参阅位置之后再进行更换。

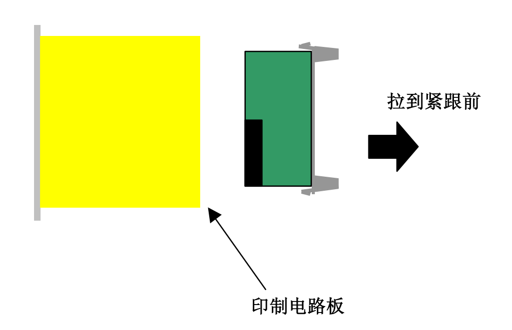
> 注释
> **1** 保险丝断线时，可以认为是由于连接于伺服放大器的其他设备（传感器等）的电源短路而造成的。
> 请在确认其他设备没有异常之后，再进行更换。
> 在没有排除原因的情形下，很可能导致保险丝再次断线。
> **2** 请不要使用非 **FANUC** 公司供给的保险丝。
> **3** 对照保险丝在印制电路板上的标示和机床上盖章的标示，注意不要弄错额定值。

4.1 保险丝、印制电路板的更换方法

能够从伺服放大器正面插拔印制电路板。

SVM1-4*i*、SVM1-20*i*



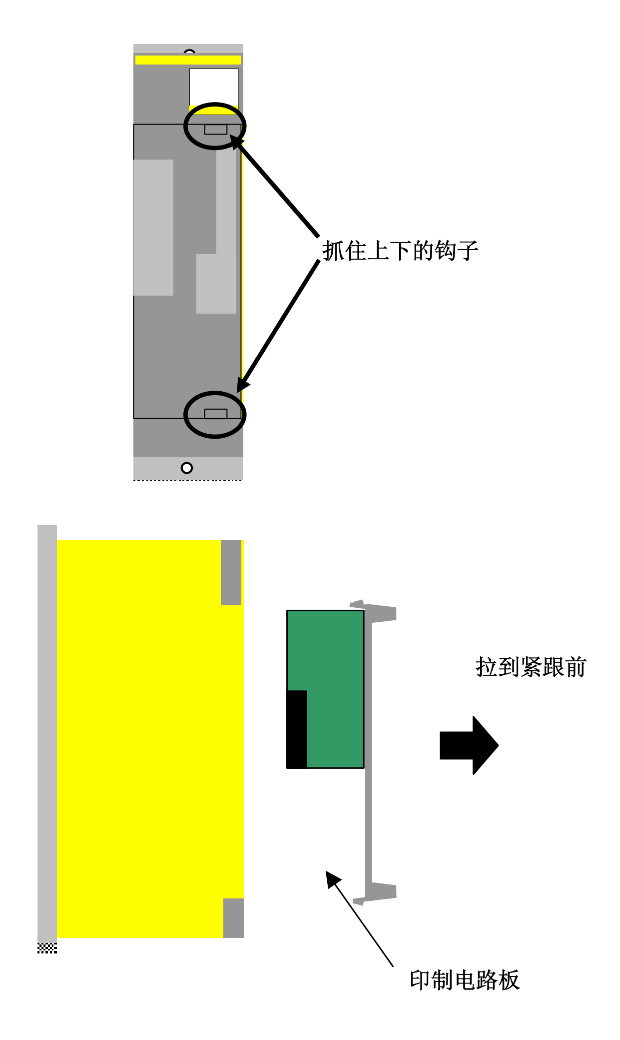


插入印制电路板的时候顺序相反。

请确认上下的钩子已完全嵌入箱体中。

如果没有完全嵌入，箱体会处在浮起状态，遇到这种情形势，请再次将其拔出，并重新插入。

SVM1-40*i*, SVM1-80*i*



插入印制电路板的时候顺序相反。
请确认上下的钩子已完全嵌入箱体中。
如果没有完全嵌入，箱体会处在浮起状态，遇到这种情形势，请再次将其拔出，并重新插入。

4.1.1　印制电路板图形编号

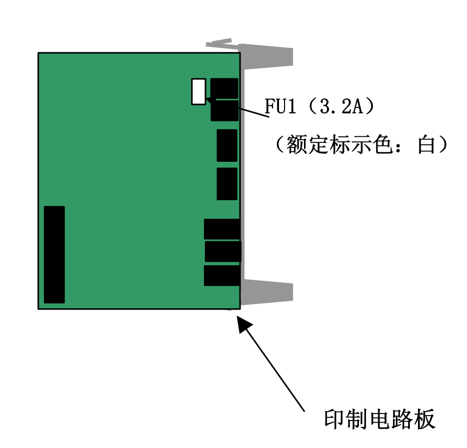
SVM

型号	图号
SVM1-4*i* ～ 20*i*	**A20B-2101-009***
SVM1-40*i* ～ 80*i*	**A16B-3200-051***

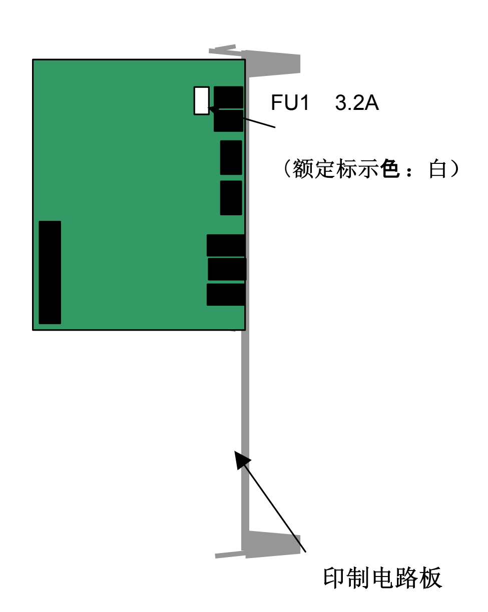
4.1.2 保险丝实际安装位置

在 SVM 的印制电路板实际安装了一种保险丝。

1) A20B-2101-0050



2) A20B-2100-0051*



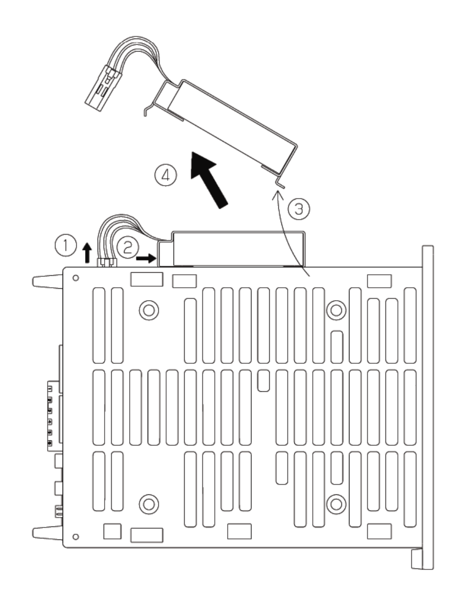
保险丝说明

记号	图号
FU1	A60L-0001-0290/LM32C

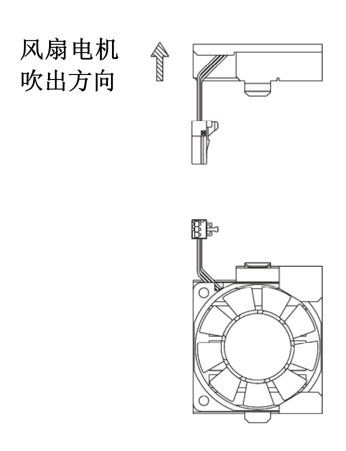
4.2 风扇电机的更换方法

4.2.1 内部风扇电机的情形 SVM1-4*i*、SVM1-20*i*

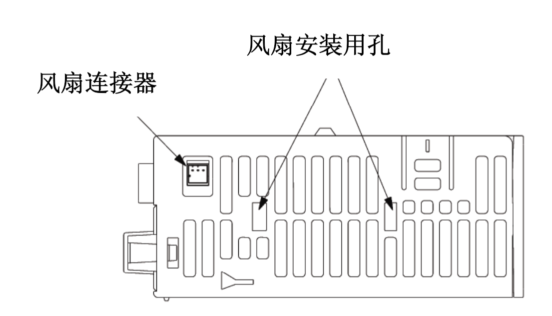
1 将风扇连接器向上拉。
2 按住风扇单元正面取下吊耳。
3 取下风扇单元后部的挂钩。
4 斜着往上拉。



更换风扇电机时，注意电机的朝向和电缆拉引位置

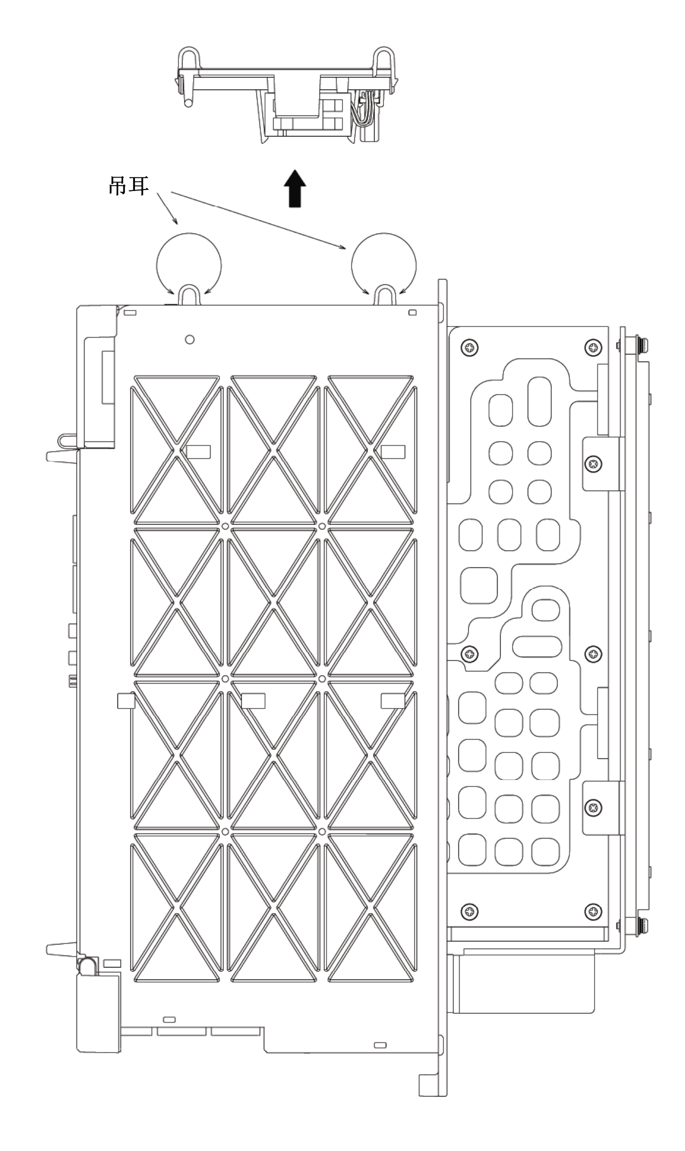


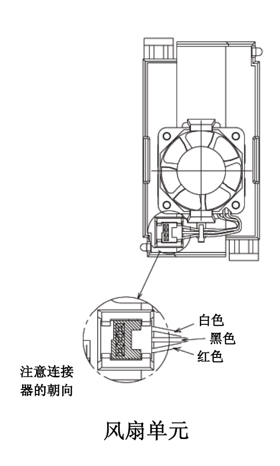
风扇单元



4.2.2 内部风扇电机的情形 SVM1-40*i*、SVM1-80*i*

1　抓住风扇单元吊耳的两个地方，上拉到箭头方向（图的上方向）。

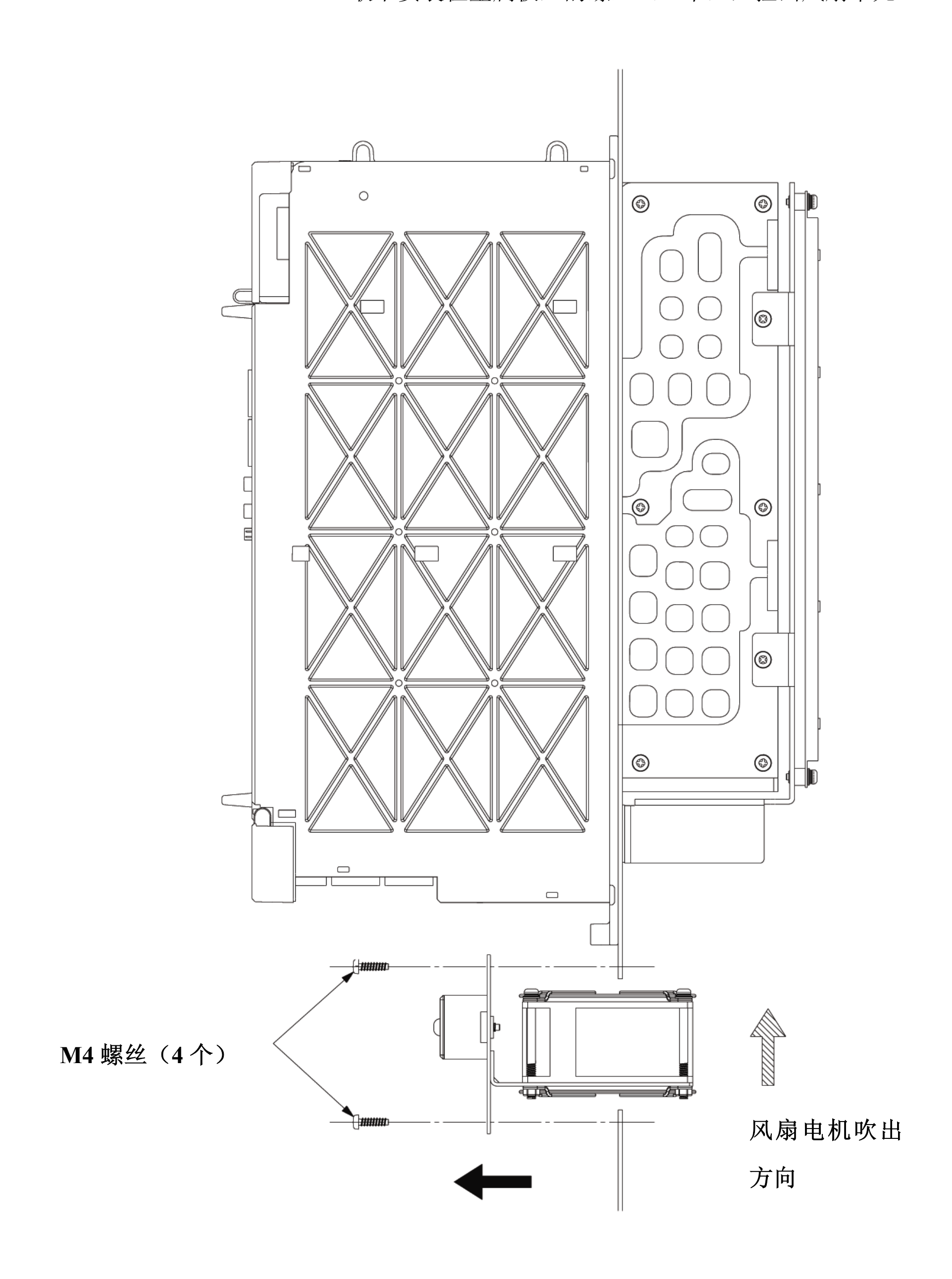




风扇单元

4.2.3 外部风扇电机

1 取下安装在金属板上的螺丝（4个），拉出风扇单元。



III. β*i* SVPM 启动步骤

1 概要

本篇主要介绍构成要素的检查确认、放大器的启动等

- 构成
- 启动步骤
- 运行检查方式
- 伺服放大器的定期维护

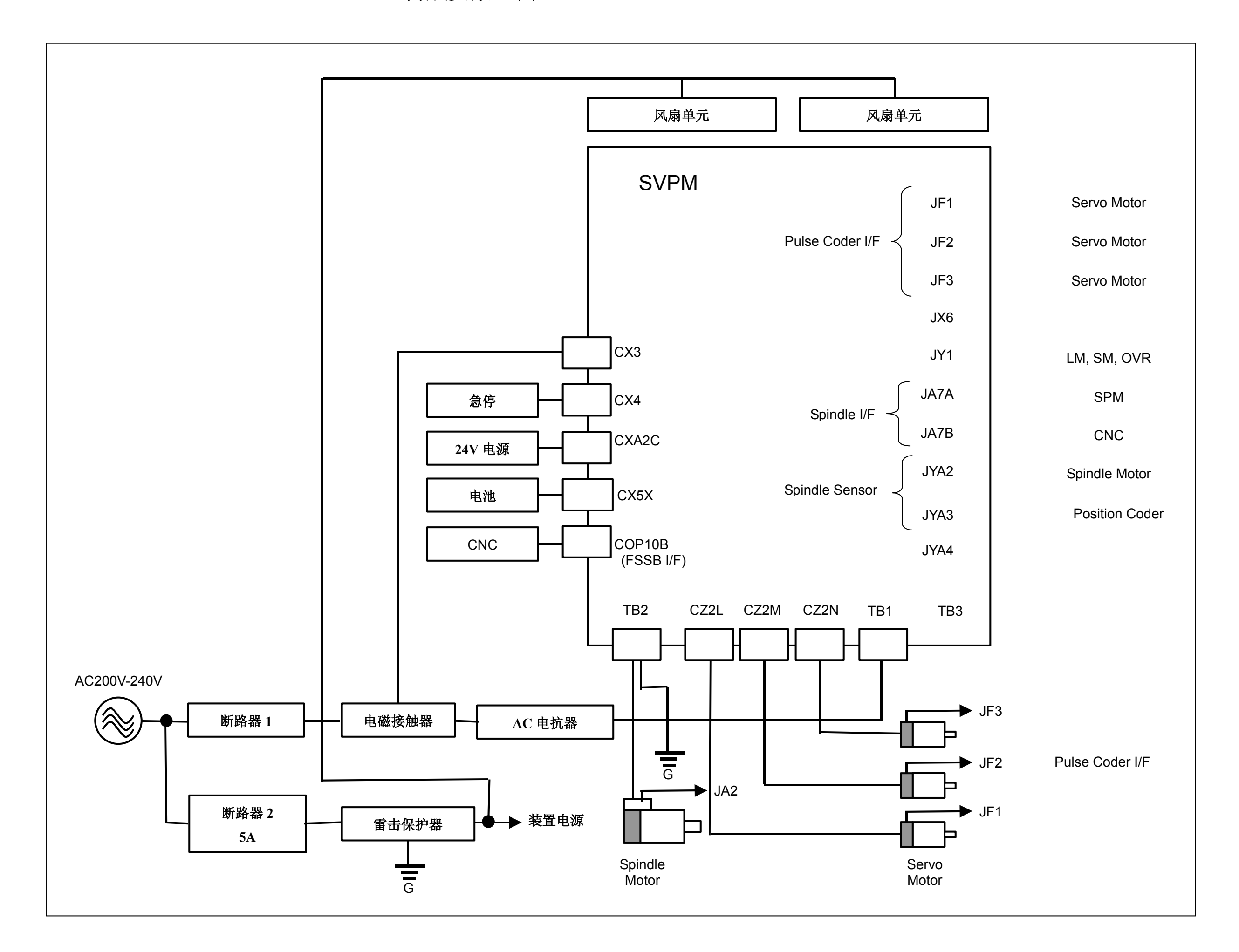
2 构成

2.1 构成

FANUC 伺服放大器β*i* 系列是由下列的单元以及零部件构成。

(1)	β*i* SVPM	(基本)
(2)	ＡＣ电抗器	(基本)
(3)	各类连接器(连接电缆用)	(基本)
(4)	保险丝	(选择)
(5)	电源变压器	(选择)

构成要素（例）



> 注释
>
> **1** 用于放大器的 **24V** 电源必须使用稳压电源。
>
> **2** 不可以与用于电机制动的 **24V** 电源共同使用。
>
> **3** 必须设置断路器、电磁接触器、**AC** 电抗器。
>
> **4** 为了防止雷击时产生的冲击电压对强电盘的电源插入口附近的装置造成破坏，请在线路-线路、线路-接地间设置雷涌保护器。
>
> **5** **AC** 电抗器与其他用途的 **AC** 线路过滤器是不一样的。不可以代替使用也不可以共同使用。

2.2 主要构成要素

2.2.1 β*i*SVPM

(1) β*i*SVPM

名称	订货规格号	单元图号	动力印制电路板图号	控制印制电路板图号	模件印制电路板图号
β*i* SVPM2-5.5*i* TypeA	A06B-6134-H201#A	A06B-6134-C201#A	A16B-2101-0020	A20B-2101-0012	A20B-2902-0670
β*i* SVPM2-5.5*i* TypeC	A06B-6134-H201#C	A06B-6134-C201#C			A20B-2902-0672
β*i* SVPM2-11*i* TypeA	A06B-6134-H202#A	A06B-6134-C201#A	A16B-2101-0021		A20B-2902-0670
β*i* SVPM2-11*i* TypeC	A06B-6134-H202#C	A06B-6134-C202#C			A20B-2902-0672
β*i* SVPM2-15*i* TypeA	A06B-6134-H203#A	A06B-6134-C203#A	A16B-2101-0022		A20B-2902-0670
β*i* SVPM2-15*i* TypeC	A06B-6134-H203#C	A06B-6134-C203#C			A20B-2902-0672
β*i* SVPM3-5.5*i* TypeA	A06B-6134-H301#A	A06B-6134-C301#A	A16B-2101-0023	A20B-2101-0013	A20B-2902-0670
β*i* SVPM3-5.5*i* TypeC	A06B-6134-H301#C	A06B-6134-C201#C			A20B-2902-0672
β*i* SVPM3-11*i* TypeA	A06B-6134-H302#A	A06B-6134-C301#A	A16B-2101-0024		A20B-2902-0670
β*i* SVPM3-11*i* TypeC	A06B-6134-H302#C	A06B-6134-C302#C			A20B-2902-0672
β*i* SVPM3-15*i* TypeA	A06B-6134-H303#A	A06B-6134-C303#A	A16B-2101-0025		A20B-2902-0670
β*i* SVPM3-15*i* TypeC	A06B-6134-H303#C	A06B-6134-C303#C			A20B-2902-0672

3 启动步骤

3.1 启动时的步骤（概要）

请在确认了 CNC、伺服电机、主轴电机、伺服放大器等的规格、连接、以及连线之后再接通电源。

(1) 在接通断路器之前请确认连接时的电源电压。
→见 3.2 节

(2) 根据 SVPM 种类的不同，有的需要在使用时进行设定，所以请预先确认。
→见 3.3 节

(3) 请在接通电源后，给 CNC 设定初始参数。

关于伺服参数的初始设定，请参阅下列的设计书。
FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series 参数说明书 B-65270CM

关于主轴参数的初始设定，请参阅下列的设计书。
FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 B-65280CM

(4) 关于初始启动时的调整及故障排除，已经在第 4 章进行了描述。
•用于 SVPM 的调整用印制电路板选件的使用方法。
•主轴传感器的调整值。

3.2 电源的连接

3.2.1 电源电压和容量的检查

在接通电源之前先测量 AC 电源电压，根据电源电压采取如下的处理办法。

表 3.2.1(a) 对于 AC 电源电压采取的处理办法 (200V 输入类型)

容许电压变动范围	标准值	处理办法
-15% +10%	3 相 200V～240V	可以。 注释) 但是电压如果达不到额定的输入值，输出也可能达不到额定量。
-15% +10%	380V～550V	不可以 使用绝缘变压器，输入电压需要 200V。

电源模块的输入电源规格如表 3.2.1(b)所示。
请配备即使电源容量为最大负荷、电压较低的情况下也可以正常工作的充足的电源。

表 3.2.1(b) AC 电源电压设计(200V 输入类型)

型号	SVPM2- -5.5*i*	SVPM3 -5.5*i*	SVPM2- -11*i*	SVPM3 -11*i*	SVPM2- -15*i*	SVPM3 -15*i*
标准额定电压	AC200V~240V -15%,+10%					
电源频率	50/60Hz ±1Hz					
电源设备容量（主电路用）[kVA]	9		17		22	
电源容量（控制电路用）	24V 1.5A ±10%					

3.2.2 接地保护的连接

请确认接地保护的连接是否正确。

3.2.3 漏泄电流和漏电断路器的选择

请确认漏电断路器的选择是否正确。

3.3 参数的初始设定

(1) 伺服电机

关于伺服参数的初始设定，请参阅下列说明书。

FANUC AC SERVO MOTOR α*i*s/α*i*/β*i*s series 参数说明书 B-65270CM

(2) 主轴电机

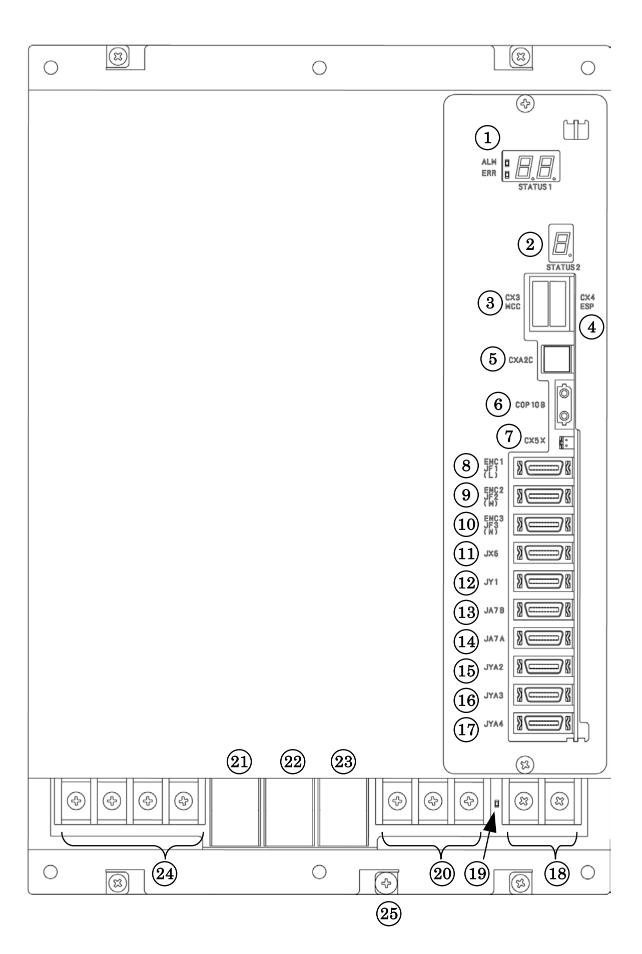
关于主轴参数的初始设定，请参阅下列说明书。

FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 B-65280CM

4 操作确认方法

4.1 SVPM 概要

4.1.1 连接器以及 STATUS（状态）显示 LED 的构成

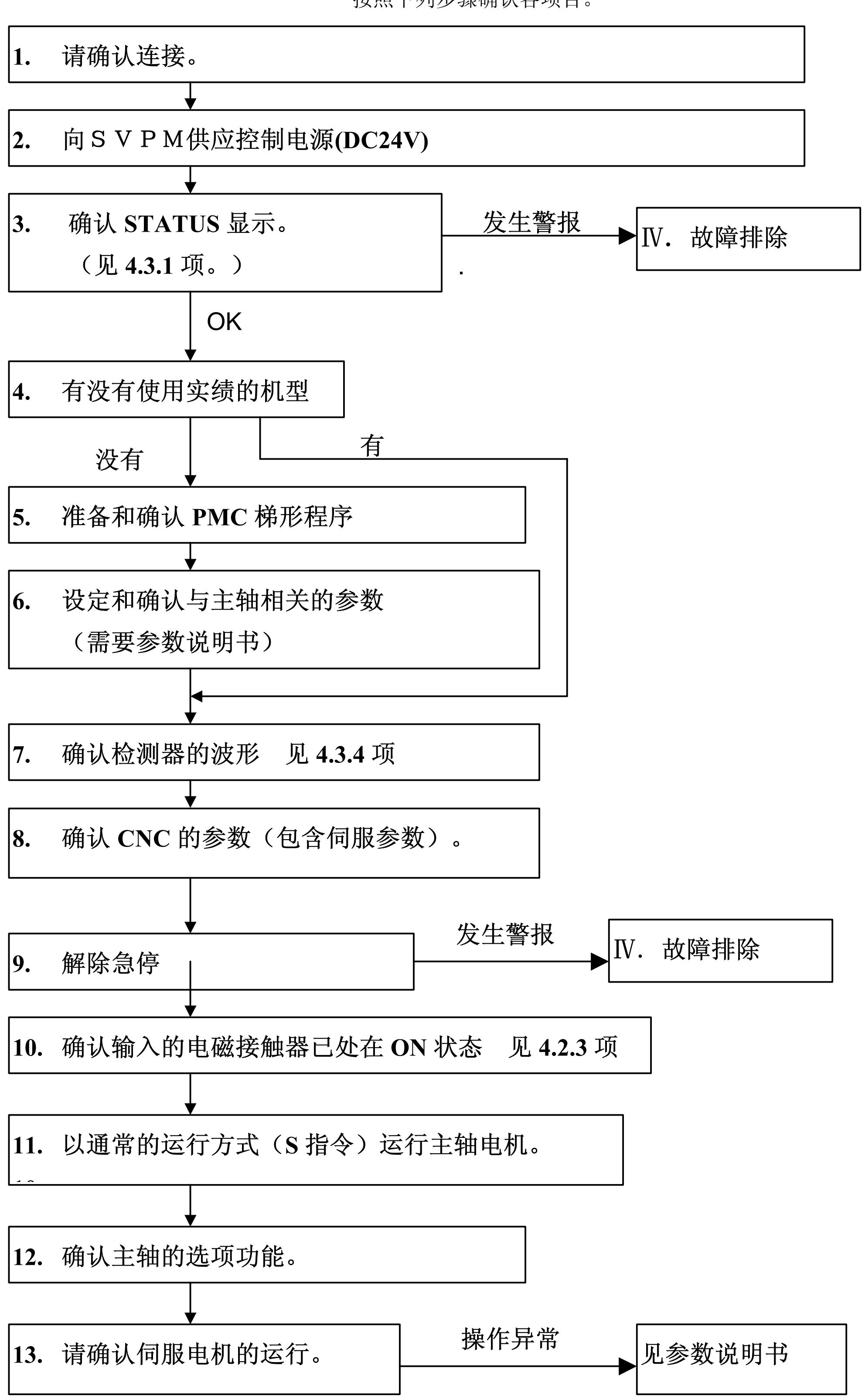


编号	名称	备注
1	STATUS1	状态显示 LED 主轴
2	STATUS2	状态显示 LED 伺服
3	CX3	主电源电磁接触器控制信号
4	CX4	急停信号(ESP)
5	CXA2C	DC24V 电源输入
6	COP10B	伺服 FSSB 接口
7	CX5X	绝对脉冲编码器的电池
8	JF1	脉冲编码器:L 轴
9	JF2	脉冲编码器:M 轴
10	JF3	脉冲编码器:N 轴
11	JX6	断电后备模件
12	JY1	负载表、速度表 模拟倍率
13	JA7B	主轴输入接口
14	JA7A	主轴输出接口
15	JYA2	主轴传感器 M*i*、MZ*i*
16	JYA3	α位置编码器 外部一次旋转信号
17	JYA4	（未使用）
18	TB3	DC 链路端子台
19		DC 链路充电显示 LED 见警告
20	TB1	用于连接主电源的端子台
21	CZ2L	伺服电机动力线: L 轴
22	CZ2M	伺服电机动力线: M 轴
23	CZ2N	伺服电机动力线: N 轴
24	TB2	主轴电机动力线
25	⏚	用于凸缘接地的攻丝孔

> ⚠ **警告**
> 当 LED 点亮时，千万不要触摸模件或者连接在电缆上的任何部件，因为这样做十分危险。

4.1.2　启动步骤

按照下列步骤确认各项目。



4.2 SVPM 转换器部分

4.2.1 印制电路板的检查端子

在 SVPM 的连接器 JX6 中输出输入电流的检查信号。
观测时，请使用伺服止动销板 A06B-6071-K290（见下表）

表 4.2.1(a) 检查端子

检查部位	内容	观测场所	备注
IR	**L1 相(R 相)电流**	**JX6-pin1**	放大器输入方向为“+”符号。**L1，L2** 相的电流一旦超过了过电流报警水平，**SVPM** 就进入报警状态。
IS	**L2 相(S 相)电流**	**JX6-pin2**	
0V	观测基准点	**JX6-pin12,14,16**	

表 4.2.1(b) IR、IS 的电流换算值

型号	电流换算
SVPM-5.5*i*	**133A/1V(中心 2.5V)**
SVPM-11*i*	**133A/1V(中心 2.5V)**
SVPM-15*i*	**200A/1V(中心 2.5V)**

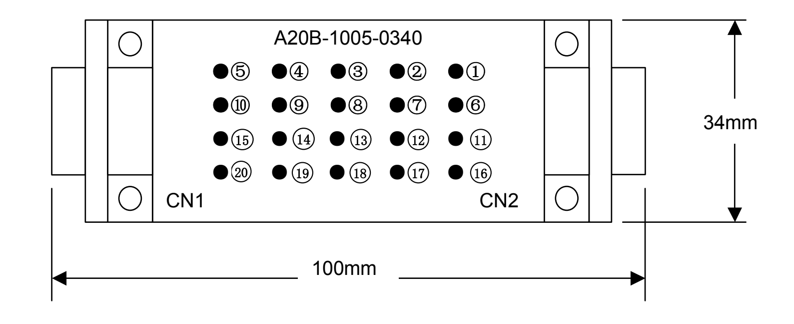
关于伺服止动销板 **A06B-6071-K290**

通过使用伺服止动销板可以观测到 SVPM 内部的信号。

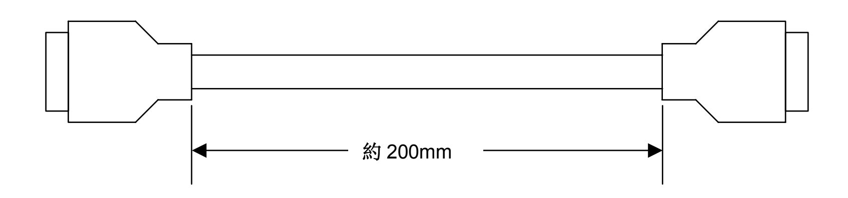
(1) 规格

备货规格	细节	备注
A06B-6071-K290	印制电路板 **A20B-1005-0340**	安装了止动销印制电路板
	电缆 **A660-2042-T031#L200R0**	**20** 芯 **1** 比 **1** 的电缆 长度：**200mm**

印制电路板：A20B-1005-0340

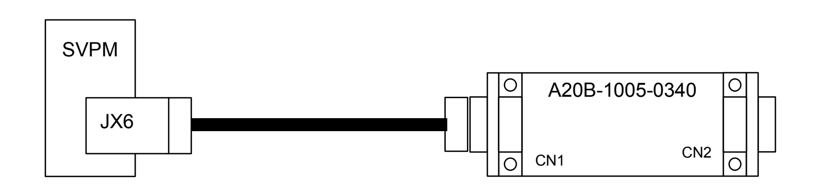


电缆 ：A660-2042-T031#L200R0



CN1 和 CN2 之间以 1 比 1 布线。
连接器的插脚号与止动销的编号相对应。

(2) 连接
将电缆连接到 SVPM 前方的连接器 JX 6 上。



4.2.2 STATUS 显示 LED 灯不亮时的确认

表 4.2.2 确认方法和相应的处理

编号	故障原因	确认方法	处理办法
1	用于控制电路的 **DC24V** 电源没有接通。	确认至连接器 **CXA2C** 的电源、连接是否正常。	
2	控制电路中的保险丝已经熔断。	确认 **FU1** 有没有熔断。	更换保险丝。如果刚更换的保险丝再度熔断就需要更换控制印制电路板。
3	布线有误	请按照使用说明书进行正确的布线。	
4	印制电路板的电源电路发生故障。	使用**+5V** 电源让显示 **LED** 点亮。请确认控制电源电压。	更换印制电路板（控制印制电路板或驱动印制电路板或动力印制电路板）。

4.2.3 电磁接触器无法开启时的确认

(1) 没有解除急停。

→请确认连接情况。

(2) 有关连接器的连接存在问题。

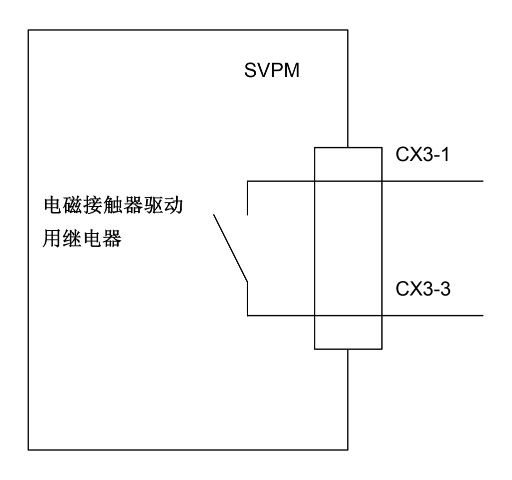
(a) 请确认连接器的连接部位。

(3) 用于驱动电磁接触器的电源没有接通。

→请确认电磁接触器的线圈两端的连接电压。

(4) 用于驱动电磁接触器的继电器不良。

→请确认连接器 CX3-1 插脚和 3-3 插脚之间的是否接通。

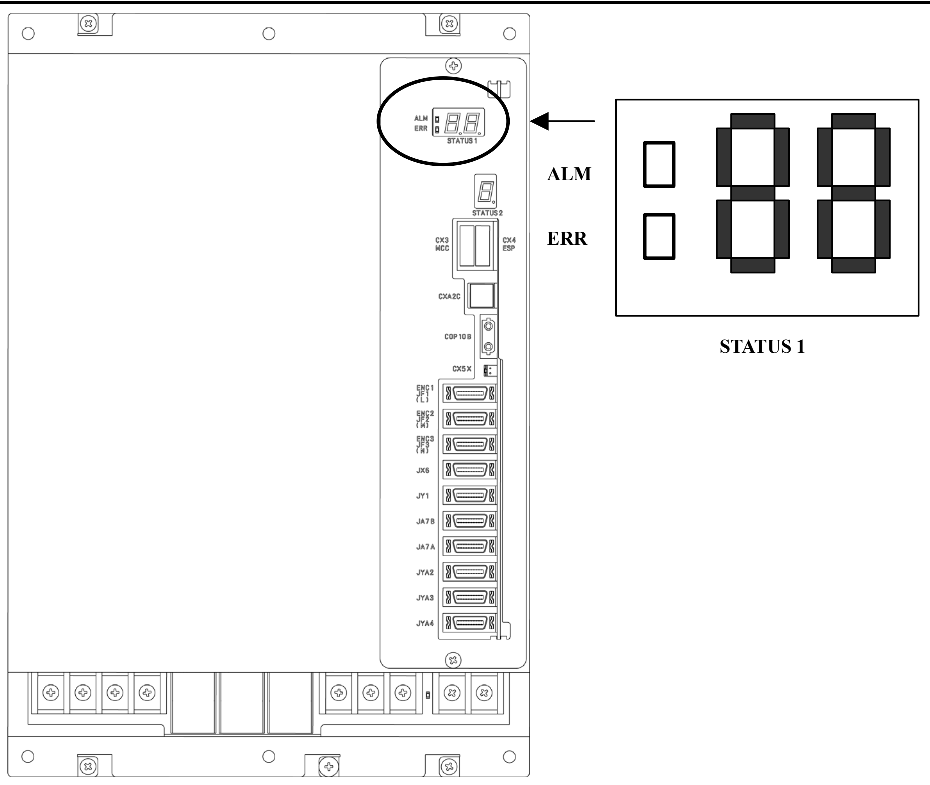


(5) SVPM 不良

→请更换 SVPM。

4.3 SVPM 主轴部分

4.3.1 关于 STATUS 1 显示



编号	ALM	ERR	STATUS	内容
1			无显示	控制电源未接通 电源电路不良
2			50	控制电源接通后　在大约 1 秒钟内显示主轴软件系列。 显示软件系列的后 2 位数。 例如）　“50”　:软件类型　9D50
3			04	显示主轴软件版本　大约 1 秒钟 01,02,03,・・・对应于 A,B,C,・・・。 例如）“04”:软件版本“D”版
4			－－ 闪烁	CNC 电源未接通 等待串行通信以及参数加载的结束。
5			－－ 点亮	参数加载结束。电机没有被激活。
6			00	电机没有被激活。
7	点亮		显示 01～	报警状态 SVPM 无法正常运行。 Ⅳ.2 请参阅报警显示及其内容。
8		点亮	显示 01～	错误状态 顺序不合适或参数设定有误。

4.3.2 启动时的故障排除

4.3.2.1 STATUS 1 显示总是闪烁"——"

(1) CNC 上没有与主轴相关的通信报警信息显示时
请确认 CNC 的软件版本或设定位的设定是否正确。

(2) CNC 上显示通信报警信息时

编号	故障原因	确认方法	处理办法
1	电缆有误	连接电气/光适配器的电缆与直接连接于 NC 的电缆的规格不同，请确认配线。	更换为正确的电缆
2	电缆不良	确认连接器机架等部分	请修理或更换电缆
3	印制电路板不良		请更换单元

4.3.2.2 电机不运行时

(1) SVPM 上的 STATUS 1 显示变成" --"时
请确认是否已输入用于控制主轴的输入信号。
（本例为用于第 1 主轴的信号）

FS0*i*	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G070	MRDYA		SFRA	SRVA				
G071							*ESPA	
G029		*SSTP						
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0

(2) SVPM 上的 STATUS 1 显示变成"00"时
尚未输入主轴速度指令。
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书第 1 章，检查相关的参数。

(3) SVPM 的 STATUS 1 上显示报警号时
请参阅 IV 篇中与该报警号对应的项目。

4.3.2.3 转速与指令不同时

(1) 转速总是与指令不同时
请确认参数。
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书的第 1 章，检查相关的参数。

(2) SVPM 的 STATUS 1 上显示报警号时
请参阅 IV 篇中与该报警号对应的内容。

4.3.2.4 非切削时主轴产生振动并发出噪音时

(1) 达到特定的转速或者仅在特定的转速内产生振动时

请确认电机惯性移动时是否有振动现象。
请在噪音不变的情况下检查机械性振动的发生源。
使主轴惯性移动的方法有以下几种，但由于与机床端的顺序有关，所以请向机床制造商洽询。

A. 将输入信号 MPOF(FS0*i*:G73#2) 设为“1”时无条件地惯性移动。
B. 将参数 ALSP(FS0*i*:4009#2)设为“1”时，或者将主轴旋转中的 CNC 电源切断时，主轴开始惯性移动。（在主轴放大器上显示报警 24）。

(2) 电机停止时或经常产生噪音时

A. 请参阅本篇的 4.3.4 项确认主轴传感器的波形并进行调整。

B. 请确认电机的型号与固有参数是否一致。
详情请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书的固有参数列表。

C. 请进行速度环路增益等的调整。
详情请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书的第 1 章。

4.3.2.5 超程或振荡时

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series 参数说明书的第 1 章并进行参数的调整。

4.3.2.6 切削能力下降或加/减速时间较长时

(1) 负载表没有显示最大输出

A. 可能是由于皮带打滑等机械方面的因素。

(2) 负载表显示最大输出时

A. 请确认扭矩限制信号的输入是否有误。

FS0*i*	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G070							TLMHA	TLMLA

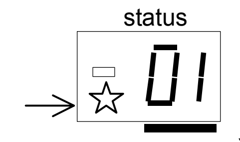
B. 请确认电机的部件号与固有参数是否一致。
详情请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series 参数说明书的固有参数列表。

C. 请确认输出限制模式的设定是否有误。
详情请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series 参数说明书的第 1 章。

4.3.3 错误状态显示功能

为了在机床启动时能够方便地排除故障，在参数设定错误或顺序不合适时 SVPM 的 STATUS1 上会点亮错误 LED（黄）并显示错误号。

错误 LED(黄)点亮。



显示错误代码。(01～)

请确认在特定的功能下 SVPM 的主轴部分不操作时，SVPM 的 STATUS1 是否显示错误状态。

显示	错误状态的描述	处理办法
01	没有输入*ESP(包括急停信号、输入信号和接点信号两种)和 MRDY(设备准备就绪信号)，却输入了 SFR(正向选转指令)/SRV(反向旋转指令)/ORCM(定向指令)。	请确认*ESP, MRDY 的顺序。 对 MRDY，要注意 MRDY 信号的使用 / 不使用的参数设定(NO.4001#0)。
03	参数设定虽为没有位置传感器(不进行位置控制)(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)，却输入了 Cs 轮廓控制指令。 此时电机不会被激活。	确认参数设定。
04	参数设定虽为没有位置传感器(不进行位置控制)(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)，却输入了伺服方式（刚性攻丝、Cs 轴控制等）、主轴同步控制的指令。 此时电机不会被激活。	确认参数设定。
05	没有设定定向功能的可选参数，却输入了 ORCM(定向指令)。	确认定向功能的参数设定。
06	没有设定输出切换控制功能的可选参数，却选择了低速特性绕组(RCH=1)。	确认输出切换控制功能的参数设定和动力线状态确认信号(RCH)。
07	输入了 Cs 轮廓控制指令，却没有输入 SFR(正向旋转指令)/SRV(反向旋转指令)。	确认顺序。
08	输入了伺服方式（刚性攻丝、Cs 轮廓控制等）控制指令，却没有输入 SFR(正向旋转指令)/SRV(反向旋转指令)。	确认顺序。
10	输入了 Cs 轮廓控制指令，却指定了其他方式(伺服方式、主轴同步控制、定向)。	Cs 轮廓控制指令中不要选择其他方式。 转移到其他方式时请解除 Cs 轮廓控制指令后再进行。
11	输入了伺服方式(刚性攻丝、主轴定位等)指令，却指定了其他方式(Cs 轮廓控制、主轴同步控制、定向)。	伺服方式指令中不要选择其他方式。 转移到其他方式时请解除伺服方式指令再进行。
12	输入了主轴同步控制指令，却指定了其他方式(Cs 轮廓控制、伺服方式、定向)。	主轴同步控制指令中不要选择其他方式。 转移到其他方式时请解除主轴同步控制指令再进行。
13	输入了定向指令，却指定了其他方式(Cs 轮廓控制、伺服方式、主轴同步控制)。	定向指令中不要采用其他方式。 转移到其他方式时请解除定向指令再进行。
14	同时输入了 SFR(正向旋转指令)和 SRV(反向旋转指令)。	请指定某一方。
17	速度检测器的参数设定(NO.4011#2,1,0)不恰当。没有与设定相符的速度检测器。	确认参数设定。

显示	错误状态的描述	处理办法
18	参数设定为没有位置传感器(不进行位置控制)(**No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0**)，却指定了位置编码器方式定向。	请确认参数设定和输入信号。
24	位置编码器方式定向中连续进行分度时，在最初的增量操作(**INCMD=1**)后，紧接着输入了绝对位置指令(**INCMD=0**)。	确认 **INCMD**(增量指令)。 接着给出绝对位置指令时，一定要先进行绝对位置指令定向。
29	参数设定为使用最短时间定向功能(**No.4018#6=0, No.4320～4323≠0**)	β*i* 系列 **SVPM** 无法使用最短时间定向功能。请使用其他方式的定向。
31	硬件构成为不能使用主轴 **FAD** 功能。 此时电机不会被激活。	请确认 **CNC** 的机型。

4.3.4 反馈信号波形的确认

由于检测器的构造不同，所以测量部位、连接器的连接也不尽相同。请参阅表 4.3.4.1 检查波形。检查端子位于主轴检查板上。

表 4.3.4(a)主轴检查板上的检查端子和ＳＶＰＭ的输入信号的对应列表

检查端子名	ＳＶＰＭ输入信号(连接器名-pin 编号)	主要传感器名	备注
PA1 **PB1**	**JYA2-pin5,6** **JYA2-pin7,8**	**M*i***、**MZ*i*** 传感器	
PS1	**JYA2-pin1,2**	**MZ*i*** 传感器（一次旋转信号）	
EXTSC1	**JYA3-pin15**	接近开关（外部一次旋转信号）	

关于α位置编码器，请使用伺服止动销板 A06B-6071-K290 直接观测至ＳⅤPM 的输入信号。

4.3.4.1 M*i* 传感器、MZ*i* 传感器

表 4.3.4.1

测量部位	测量条件	波形例
PA1,PB1	转速小于等于 1500min^{-1} 旋转方向 CW	A、B 相波形 A、B 相脉动 仅限 MZ*i* 传感器 Z 相波形

测量项目	标准值	测量方法	调整方法
Vpp	0.5 ~ 1.2V p-p		M*i*、MZ*i* 传感器，一般不需要调整。 Voffs 和 Voffz 只可以检查电平，不可进行调整。
Voffs,Voffsz	2.5V ± 100mV	使用数字电压表的 DC 有效范围	
Vphase	90±3°		
Vrip	< 70mV		
Vpz	> 0.5V		

4.3.5 主轴检查板

通过连接主轴检查板，

① 可以观测各种信号的波形。

② 可以观测内部数据。

③ 可以检查主轴参数的设定值。

4.3.5.1 主轴检查板规格图号

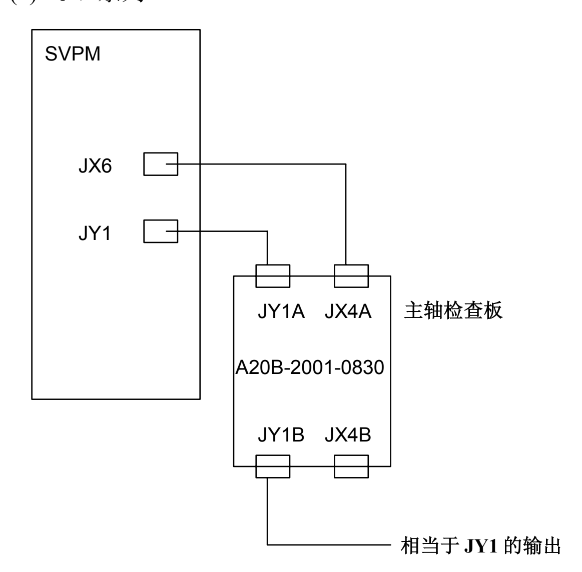
此系主轴检查板的规格图号。

表 4.3.5.1 主轴检查板规格图号

规格图号	印制电路板图号	使用的单元
A06B-6078-H001	**A20B-2001-0830**	β*i* 系列 **SVPM**

4.3.5.2 主轴检查板的连接

(1) β*i* 系列



4.3.5.3 检查端子输出信号

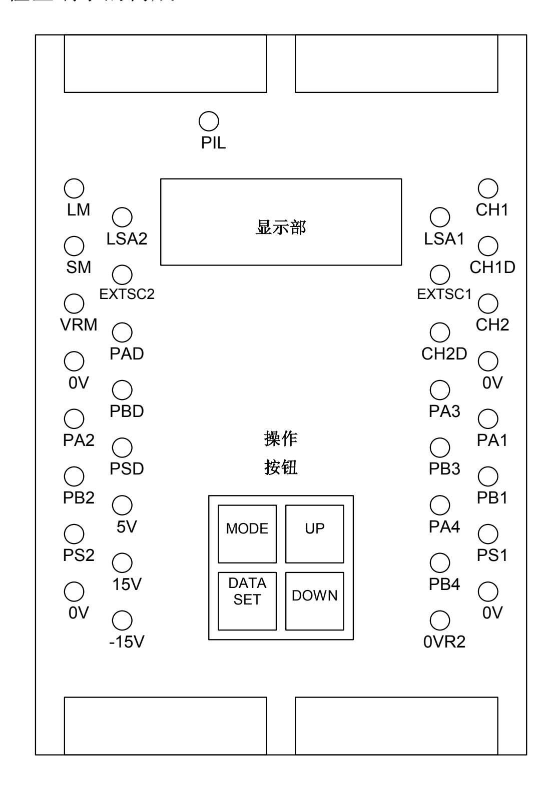
(1) βi 系列 SVPM #A (A 类)

检查端子	信号名	检查端子	信号名
LM	负载表信号	**PA1**	**A** 相正弦波信号 **1**
SM	速度表信号	**PB1**	**B** 相正弦波信号 **1**
CH1	用于观测内部数据的模拟输出 **(U** 相电流**: IU)**	**PS1**	**Z** 相正弦波信号 **1**
CH2	用于观测内部数据的模拟输出 **(**电机速度 **TSA:1638min^{-1}/V)**	**PA2**	不使用
CH1D	用于观测内部数据位的输出	**PB2**	不使用
CH2D	用于观测内部数据位的输出	**PS2**	不使用
VRM	不使用	**PA3**	不使用
LSA1	不使用	**PB3**	不使用
EXTSC1	外部一次旋转信号**(MAIN)**	**PA4**	不使用
LSA2	不使用	**PB4**	不使用
EXTSC2	不使用	**OVR2**	模拟倍率指令
PAD	不使用	**15V**	不使用
PBD	不使用	**5V**	**DC+5V** 电源检查
PSD	不使用	**-15V**	不使用
		GND	**0V**

(2) βi 系列 SVPM #C (C 类)

检查端子	信号名	检查端子	信号名
LM	速度表信号(通过参数设定可以切换到负载表信号。)	**PA1**	不使用
SM	不使用	**PB1**	不使用
CH1	用于观测内部数据的模拟输出 **(U** 相电流**: IU)**	**PS1**	不使用
CH2	用于观测内部数据的模拟输出 **(**电机速度推测值**:1638min^{-1}/V)**	**PA2**	不使用
CH1D	用于观测内部数据位的输出	**PB2**	不使用
CH2D	用于观测内部数据位的输出	**PS2**	不使用
VRM	不使用	**PA3**	不使用
LSA1	不使用	**PB3**	不使用
EXTSC1	不使用	**PA4**	不使用
LSA2	不使用	**PB4**	不使用
EXTSC2	不使用	**OVR2**	模拟倍率指令
PAD	不使用	**15V**	不使用
PBD	不使用	**5V**	**DC+5V** 电源检查
PSD	不使用	**-15V**	不使用
		GND	**0V**

检查端子的构成



4.3.6 基于主轴检查板的数据观测方法

4.3.6.1 概述

通过使用主轴检查板，可以将ＳＶＰＭ内用于控制主轴的数字值转换成模拟电压，并可通过示波器等进行观测。作为用于内部数据的观测，还具备用来观测双通道的模拟输出(CH1,CH2、输出：-5V～+5V)以及用来观测位数据等特定的位的输出（CH1D,CH2D）。另外，5 位的显示器也可以进行内部数据的显示。

4.3.6.2 主要特性

项目		
观测部位	**CH1、CH2**	**CH1D、CH2D**
输出电压范围	**-5V～+5V**	**H:2Vmin** **L:0.8Vmax**
分辨率	**约 39mV** **(10V/256)**	—
外部测量仪输入阻抗	**10kΩmin**	**10kΩmin**

4.3.6.3　观测方法

通过使用主轴检查板上的 4 个设定开关进行数据设定后，可以向 5 位显示器、模拟电压输出电路、通道 1、通道 2(LM、SM 或 CH1、CH2)中输出内部数据。通道 1、2 由 8 位 D/A 转换器输出。通道 1、2 与检查端子间的对应关系如下表所示。

观测部位	检查端子
通道 1	**CH1** **CH1D、数据的 0 位**
通道 2	**CH2** **CH2D、数据的 0 位**

4.3.6.4　观测数据的设定方法

① 同时按住 4 个设定开关一秒钟以上，显示器将显示[FFFFF]。
② 关掉开关后按下[MODE]开关，显示器将显示[d-00]，此时进入内部数据观测模式。
③ 进入此模式以后电机仍然可以正常运行。在按下[MODE]开关的状态下按下[UP]或者是[DOWN]开关，显示器的显示将将在[d-00]～[d-12]的范围内变化。
④ 在输出主轴内部数据时，地址 d-01～d-12 的关系如下。
　d-01～04：指定输出到显示器的数据的编号、数据移位量和显示格式（10 进制或 16 进制）。
　d-05～08：指定输出到通道 1 的数据的编号、数据移位量以及偏移的有无。
　d-09～d-12：指定输出到通道 2 的数据的编号、数据移位量以及偏移的有无。
⑤ 作为数据的设定方法，以③项所述方式来选择地址[d-xx]。
⑥ 关闭[MODE]开关，0.5 秒后[d-xx]显示消失，接下来的 1 秒钟内显示数据，在这 1 秒钟内按下[UP]或者是[DOWN]开关可以改变设定的数据。
⑦ 如果 1 秒钟之内没有按下开关，就不能再进行数的设定变更。
　在这种情况下，通过开/闭[MODE]开关，即可回到⑥项重新操作。

4.3.6.5 关于各地址的内容和初始值(SVPM)

［至显示器的输出］

地址	内容	初始值
d-01	设定数据号	**0**
d-02	数据输出时的移位量（**0** 到 **31** 位）	**0**
d-03	数据移位方向 **0:**右移 **1:**左移	**0**
d-04	显示格式 **0:10** 进制显示 **1:16** 进制显示（**0**～**F**）	**0**

［至通道 1 的输出］

地址	内容	初始值
d-05	设定数据号	**218**（**U** 相电流）
d-06	数据输出时的位移量 （**0** 到 **31** 位）	**8**
d-07	数据位移方向 **0:**右移 **1:**左移	**0**
d-08	偏移的有无 **0:**没有偏移 **1:**有偏移	**1**

［至通道 2 的输出］

地址	内容	初始值
d-09	设定数据号	**19**（电机速度）
d-10	数据输出时的变换量 （**0** 到 **31** 位）	**18**
d-11	数据位移方向 **0:**右移 **1:**左移	**0**
d-12	偏移的有无 **0:**没有偏移 **1:**有偏移	**1**

4.3.6.6 主轴内部数据输出方式操作原理说明

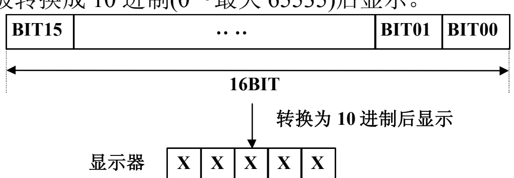
关于数据长，只要没有特别指定其为 16 位，都作为 32 位(BIT31～BIT00)来说明。

BIT31	……	BIT03	BIT02	BIT01	BIT00

(1) 至显示器的输出例

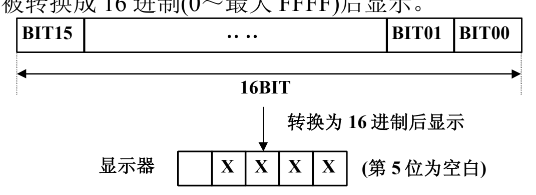
例 1．10 进制显示

数据移位量(d-02)=0,10 进制显示(d-04=0)时，数据的后 16 位(BIT15～BIT00)被转换成 10 进制(0～最大 65535)后显示。



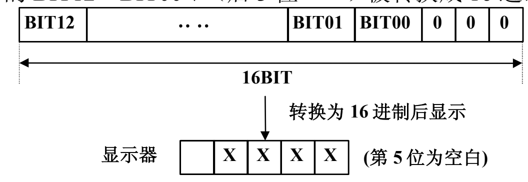
例 2．16 进制显示

数据移位量(d-02)=0，16 进制显示(d-04=1)时，数据的后 16 位(BIT15～BIT00)被转换成 16 进制(0～最大 FFFF)后显示。



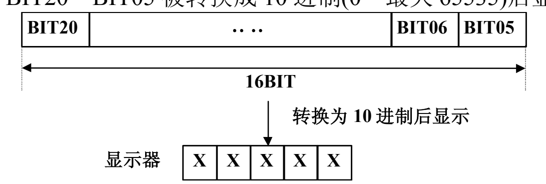
例 3．数据左移

数据移位量(d-02)=3，移位方向为左(d-03=1), 16 进制显示(d-04=1)时，数据的 BIT12～BIT00＋（后 3 位＝ 0 ）被转换成 16 进制(0～最大 FFFF)后显示。



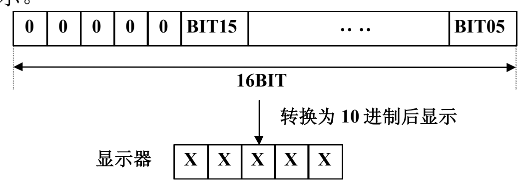
例 4．数据右移

数据移位量(d-02)=5，移位方向为右(d-03=0),10 进制显示(d-04=0)时，数据的 BIT20～BIT05 被转换成 10 进制(0～最大 65535)后显示。



例 5．数据长为 16 位数据右移

数据长为 16 位时，数据移位量(d-02)=5，移位方向为右(d-03=0)，10 进制显示(d-04=0)时，数据的（前 5 位＝０）＋BIT15～BIT05 被转换成 10 进制显示。



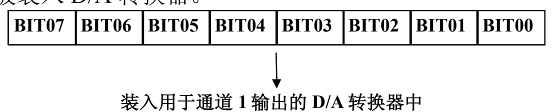
(2) 至通道 1 的输出例

通过将数据装入 8 位 D/A 转换器来进行对内部数据的通道 1 的输出。
根据被装入的内部数据的值，D/A 转换器的输出范围为-5V～+5V。请参阅下表。

内部数据的值 2 进制（10 进制）	d-08 的设定 (偏移的有无)	通道 1 输出
00000000(　0)	0	-5V
11111111(255)	0	+4.96V
10000000(-128)	1	-5V
00000000(　0)	1	0V
01111111(127)	1	+4.96V

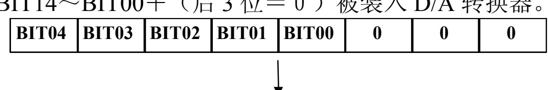
例 1．数据装入例

数据移位量(d-06)=0，没有偏移(d-08=0)时，数据的后 8 位(BIT07～BIT00)被装入 D/A 转换器。



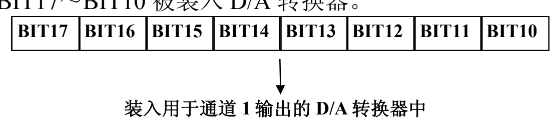
例 2．数据左移例

数据移位量(d-06)=3，移位方向为左(d-07=1)，没有偏移(d-08=0)时，数据的 BIT14～BIT00＋（后 3 位＝０）被装入 D/A 转换器。



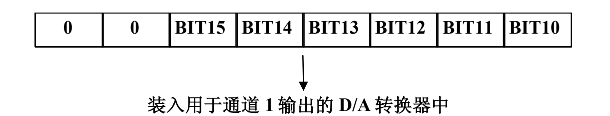
例 3．数据右移例

数据移位量(d-06)=10，移位方向为右(d-07=0)，没有偏移(d-08=0)时，数据的 BIT17～BIT10 被装入 D/A 转换器。



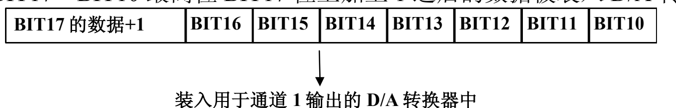
例 4．数据长为 16 位数据右移例

数据长为 16 位时，数据移位量(d-06)=10，移位方向为右(d-07=0)，没有偏移(d-08=0)时，（数据的前 2 位＝０）＋BIT15～BIT10 被装入 D/A 转换器。



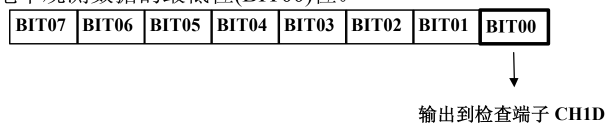
例 5．有偏移的例子

数据移位量(d-06)=10，移位方向为右(d-07=0)，有偏移(d-08=1)时，数据的 BIT17～BIT10 最高位 BIT17 位上加上 1 之后的数据被装入 D/A 转换器中。



例 6．位数据的观测例

数据移位量(d-06)=0，没有偏移(d-08=0)时，可以通过检查端子 CH1D 的 H/L 电平观测数据的最低位(BIT00)位。



(3) 至通道 2 的输出例

与对通道 1 的输出的内容一样。只是装入数据的地址(d-09～d-12)不同。

通过给通道 1 装入电机的速度信息，给通道 2 装入错误量，即可同时观测两个通道的各种变化情况。

4.3.6.7 数据号列表

(1) 数据号列表

数据号	内容	数据长	备注
主要数据			
16	电机速度指令	**32**	第 **12** 位**(BIT12)**的单位为 **min**$^{-1}$
19	电机速度	**32**	第 **12** 位**(BIT12)**的单位为 **min**$^{-1}$（若是β*i*ＳＶＰＭ **Type** Ｃ，则为推测值。）
25	电机速度偏差	**32**	（速度指令－电机速度）第 **12** 位**(BIT12)**的单位为 **min**$^{-1}$
4	移动指令	**32**	**ITP** 间（通常为 **8msec**）的指令脉冲数
9	位置错误	**32**	错误脉冲数 **(**主轴同步控制、**Cs** 轮廓控制、刚性攻丝**)**
90	扭矩指令	**16**	**0**～±**16384**
131	速度表数据	**16**	**SM** 端子
132	负载表数据	**16**	**LM** 端子
136	位置错误	**32**	错误脉冲数（位置编码器方式定位）
主轴／**CNC** 间数据			
5	速度指令数据	**16**	最高速度指令±**16384**
6	主轴控制信号 **1**	**16**	见由 **PMC** 至主轴的指令信号 **(3)**。
10	负载表数据	**16**	最大输出**+32767**
11	电机速度数据	**16**	最高速度±**16384**
12	主轴状态信号 **1**	**16**	见由主轴至 **PMC** 的状态信号 **(3)**。
66	主轴控制信号 **2**	**16**	见由 **PMC** 至主轴的指令信号 **(3)**。
182	主轴状态信号 **2**	**16**	见由主轴至 **PMC** 的状态信号 **(3)**。
其他的数据			
218	**U** 相电源**(A/D** 转换数据**)**	**16**	**8** 位左移 **10V/FS**
219	**V** 相电源**(A/D** 转换数据**)**	**16**	
162	**DC** 链路部电压	**16**	**8** 位左移 **1000V/FS**

(2) 内部数据的换算值

<table>
<tr><th>数据号</th><th>信号名称</th><th colspan="2">内容 (移位量的设定为 8 时)</th></tr>
<tr><td>218</td><td>IU</td><td>Ｕ相电源</td><td rowspan="2">放大器的输入方向为“＋”符号。
*1</td></tr>
<tr><td>219</td><td>IV</td><td>Ｖ相电源</td></tr>
<tr><td>162</td><td>VDC</td><td colspan="2">DC 链路电压信号
100V/1V</td></tr>
</table>

*1

通道 218、219 中的电流转换值

型号	转换值
SVPM-5.5*i*	**16.7A/1V**
SVPM-11*i*	**33.3A/1V**
SVPM-15*i*	**50.0A/1V**

(3) 关于主轴控制信号、主轴状态信号

下列所示为主轴使用的 PMC 信号的数据号和各数据的构成。有关各信号的内容，请参阅“FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书（B-65280CM） 第 3 章 输入/输出信号（CNC⇔PMC）”。

> 注释
> **SVPM 并不一定与下列的所有位相对应。**

(a) 数据号 6：主轴控制信号 1

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
RCH	RSL	INTG	SOCN	MCFN	SPSL	*ESP	ARST

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MRDY	ORCM	SFR	SRV	CTH1	CTH2	TLMH	TLML

(b) 数据号 66：主轴控制信号 2

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			DSCN	SORSL	MPOF		

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
RCHHG	MFNHG	INCMD	OVR		NRRO	ROTA	INDX

(c) 数据号 12：主轴状态信号 1

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
				RCFN	RCHP	CFIN	CHP

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
ORAR	TLM	LDT2	LDT1	SAR	SDT	SST	ALM

(d) 数据号 182：主轴状态信号 2

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			EXOF	SOREN		INCST	PC1DT

4.3.6.8 数据观测例

(1) 利用通道 1 观测位置错误的例子

地址	内容	数据设定例			
d-05	数据号	9	9	9	9
d-06	数据移位量	0	0	1	2
d-07	数据移位方向	0	0	1	1
d-08	偏移的有无	1	0	1	1
数据单位（注释）		256p/FS	512p/FS	128p/FS	64p/FS

> 注释
>
> **FS=10V(-5V～+5V)**

(2) 利用通道 2 观测电机速度的例子

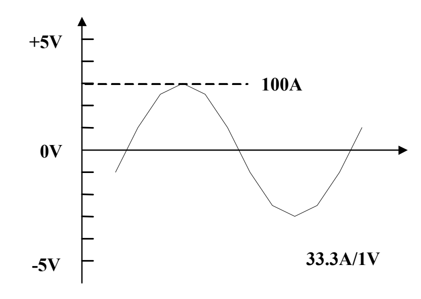
地址	内容	数据设定例		
d-09	数据号	19	19	19
d-10	数据移位量	12	13	11
d-11	数据移位方向	0	0	0
d-12	偏移的有无	0	0	0
数据单元（注释）		256min^{-1}/FS	512min^{-1}/FS	128min^{-1}/FS

> 注释
>
> **FS=10V(-5V～+5V)**

(3) SVPM*-11*i* U 相电源的观测

观测数据的设定

数据号	218
移位量	8
移位方向	0
偏移	1



4.3.7 基于主轴检查板的参数确认方法

4.3.7.1 概述

通过使用主轴检查板，可以确认被ＳＶＰＭ传输的参数值。
使用检查板上的 4 个设定开关指定参数号，通过 5 位显示器检查参数值。

4.3.7.2 参数的确认方法

① 同时按下 4 个设定开关一秒钟以上，显示器将显示[FFFFF]。
② 关掉开关后按下[MODE]开关，显示器将显示[d-00]，此时进入内部数据观测模式。
③ 在[d-00]设置为“0”的状态下同时按[MODE]和[DATA SET]开关 1 秒钟或 1 秒钟以上，显示器上将显示[CCCCC]。
④ 关掉开关后按下[MODE]开关，显示器将显示[F-xxx]，此时进入主轴参数确认方式（F-方式）。（在此方式中电机还可以进行正常的运行。）
⑤ 在按下[MODE]开关的状态（显示器处于[F-xxx]状态）下，当按下[UP]或者[DOWN]开关时，[F-xxx]的数字会有所增减，此时可以设定希望确认的参数的内部编号。关于参数的内部编号和 NC 的参数号之间的对应关系，请参阅参数说明书附录的参数列表。
⑥ 关闭开关时，将有 1 秒钟的时间显示与设定的内部编号相对应的参数值。（位参数以 16 进制显示）

4.3.8 基于 SERVO GUIDE（伺服向导）的数据观测

4.3.8.1 概述

通过使用伺服调整工具——SERVO GUIDE，可以观测主轴的内部数据。
本项示出可通过 SERVO GUIDE 观测的主轴数据和数据观测的例子。关于 SERVO GUIDE 的详细使用方法等，请参阅伺服向导的联机手册。

4.3.8.2 可以使用的系列版本

9D50 系列 G 版（07 版）或更新版

4.3.8.3 可以通过 SERVO GUIDE 观测到的主轴数据列表

下表示出可通过 SERVO GUIDE 观测到的主轴数据。

数据种类	数据内容
SPEED	电机速度
INORM	电机电流的振幅
TCMD	扭矩指令
VCMD	电机速度指令
VERR	速度偏差
WMDAT	每个位置环路的移动指令
PERR1	位置错误 1
ORERR	定向时的位置错误
PCPOS	位置反馈累计值
MCMD	每个通信周期的移动指令
PERR2	位置错误 2
CSPOS	位置反馈累计值
SPCMD	来自 CNC 的速度指令数据
SPCT1	主轴控制信号 1
SPCT2	主轴控制信号 2
SPST1	主轴状态信号 1
SPST2	主轴状态信号 2
ORSEQ	定向顺序数据

4.3.8.4 主轴控制信号、主轴状态信号

如前项所述，利用 SERVO GUIDE 可以观测主轴使用的 PMC 信号（主轴控制信号 1、2 以及主轴状态信号 1、2）。
下列示出主轴控制信号 1、2 以及主轴状态信号 1、2 的数据构成。关于各信号的内容，请参阅“FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书（B-65280CM） 第 3 章 输入/输出信号（CNC⇔PMC）”。

(a) 主轴控制信号 1(SPCT1)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
RCH	RSL	INTG	SOCN	MCFN	SPSL	*ESP	ARST

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MRDY	ORCM	SFR	SRV	CTH1	CTH2	TLMH	TLML

(b) 主轴控制信号 2(SPCT2)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
			DSCN	SORSL	MPOF		

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
RCHHG	MFNHG	INCMD	OVR		NRRO	ROTA	INDX

(c) 主轴状态信号 1(SPST1)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
				RCFN	RCHP	CFIN	CHP

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
ORAR	TLM	LDT2	LDT1	SAR	SDT	SST	ALM

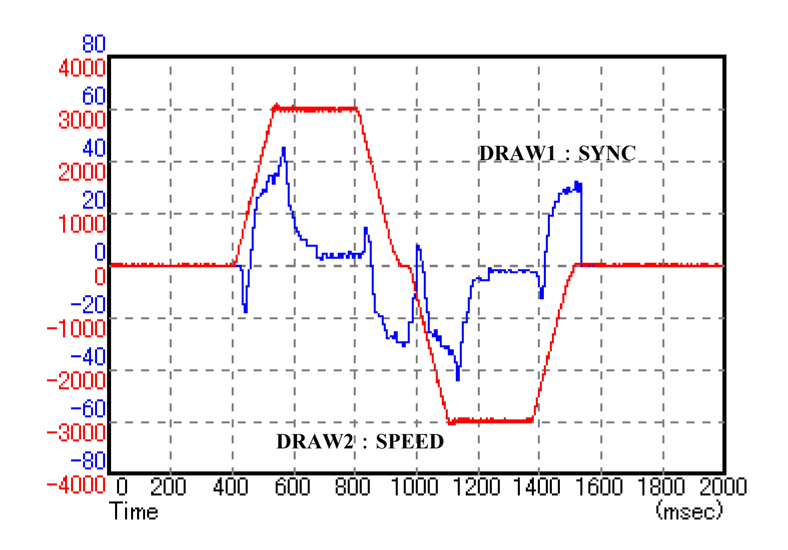
(d) 主轴状态信号 2(SPST2)

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			EXOF	SOREN		INCST	PC1DT

4.3.8.5 数据观测例

下图所示为通过 SERVO GUIDE 观测数据的实例(刚性攻丝时的同步误差和电机速度）。

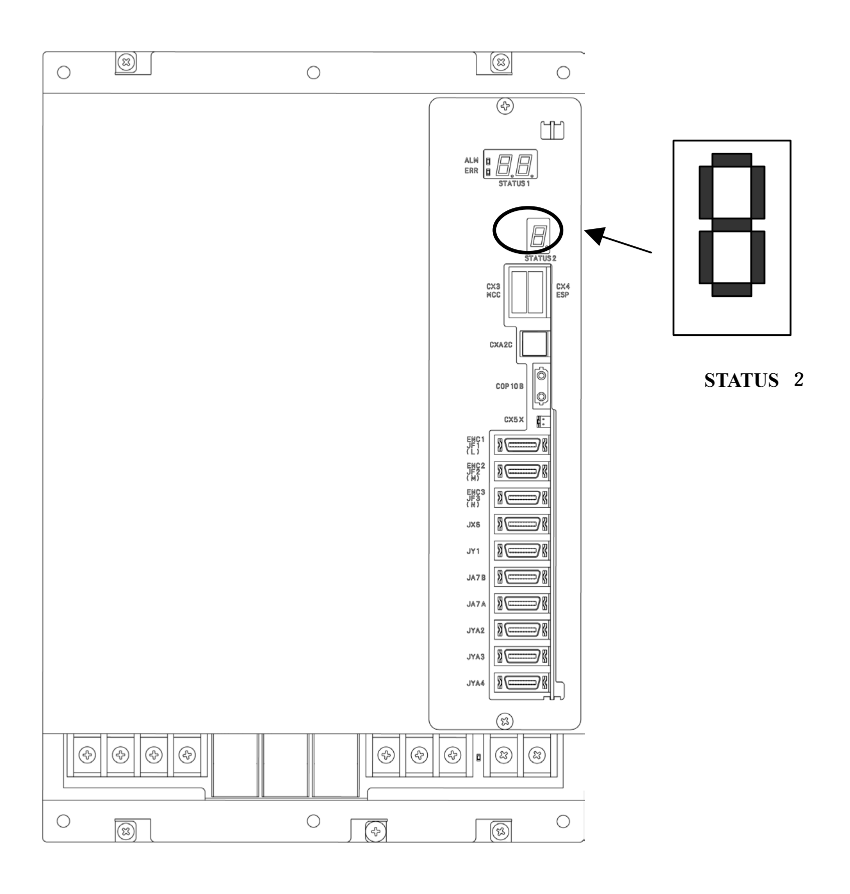


DRAW1：SYNC（同步误差）※1
DRAW2：SPEED（电机速度）

※1　同步误差是伺服轴的输出数据。

4.4 SVPM 伺服部分

4.4.1 STATUS2 显示的确认



STATUS2 显示	内容
	● **STATUS2** 显示的 **LED** 不点亮时 ①电源没有接通 ②电缆的连接不良　→　请确认电缆。 ③**SVPM** 的故障　→　请更换保险丝**(FU1)**或者伺服放大器。
	● 从 **NC** 发出的 **READY** 信号等待
	● 伺服部分 **READY** 状态 伺服电机被激活。
	● 报警状态 伺服部分发生报警时，**STATUS2** 显示的 **LED** 上显示“**0**”或者“**-**”以外的内容。请参阅Ⅳ编 **3.2** 章。

4.4.2 NC 上显示 VRDY-OFF 报警时

NC 上显示 VRDY-OFF 报警时，请确认以下的项目。另外，关于 VRDY-OFF 产生的原因并不局限于以下所述，如果检查了以下项目以后没有发现问题，在确认了诊断画面的 No.358 的 VRDY-OFF 信息以后，请与本公司服务部门联系。

(1) 急停信号(ESP)
输入到 SVPM 中的急停信号（连接器；CX4）是否已经解除，连接是否正确？

(2) MCON 信号
从 NC 到 SVPM 的准备指令信号 MCON 是否已通过轴的脱离功能的设定被送出？

(3) SVPM 控制基板
可能是因为检查 SVPM 控制基板的安装不良活着故障。请切实地卡紧面板。如果情况得不到改善，请更换控制基板。

通过检查诊断信息(DGN)的 No.358 可以分析出 VRDY-OFF 发生的原因。
（可以使用的伺服软件 90B0 系列/D(04)版或更新版）
并不是所有的 NC 都对应本功能。

诊断	358	VRDY-OFF 信息

把显示值转换成 2 进制，检查位 5~位 14。
开启伺服放大器的励磁时，从低位的位 5 开始按依次为 1。在正常的启动场合，位 5~位 14 全部成为 1。
从低位的位开始按顺序地确认，最初为 0 的位如果不能完成以上变化，说明这就是发生 VRDY-OFF 报警的原因。

#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
	SRDY	DRDY	INTL	RLY	CRDY	MCOFF	MCONA

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
MCONS	*ESP	HRDY					

#06(*ESP): 急停信号
#07,#08,#09 : ＭＣＯＮ信号(NC→放大器→转换器)
#10(CRDY) : 转换器准备就绪信号
#11(RLY) : 继电器信号（ＤＢ继电器驱动）
#12(INTL) : 联锁信号（ＤＢ继电器解除状态）
#13(DRDY) : 放大器准备就绪信号

4.4.3 观测电机电流值的方法

关于伺服电机中电流值观测方法的说明。

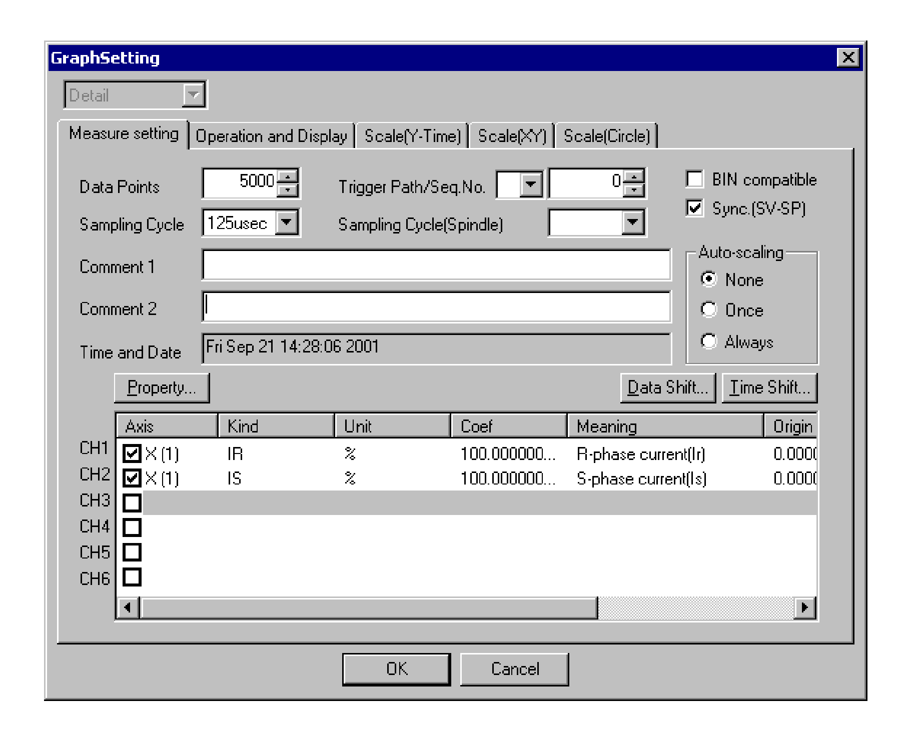
(1) SERVO GUIDE（伺服向导）的使用方法

关于伺服调整工具——SERVO GUIDE 的连接以及使用方法等，请参阅联机帮助。

伺服软件 90B0/L(12)或更新版，9096/C(03)或更新版
并不是所有的 NC 都对应本功能。

设定

通过图表窗口的通道设定，选择测量对象的轴，在种类(Kind)中选择 IR、IS。换算系数(Coef)中设定使用的放大器的最大电流值（Ａｐ）。



> **注释**
> **1　在伺服软件系列 90B0 中，电机电流的采样周期依赖于电流控制周期。**
> **2　在伺服软件系列 9096 中，电机电流的采样周期只能设为 1msec。**

显示

从图表窗口的方式(M)菜单选择 XTYT 方式显示波形。

(2) 使用伺服检查板的方法

有关伺服检查板的连接以及使用方法，请参阅 FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series 参数说明书 B-65270CM 的 4.18 节。

必要的装置

- 伺服检查板
  Ａ０６Ｂ－６０５７－Ｈ６３０
- 示波器

设定

- CNC 的设定

伺服软件为 90B0 系列时的参数设定

输出通道	数据号5		数据号6	
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	**No.2115**	**No.2151**	**No.2152**	**No.2153**
测量轴 / 电流相	**IR**		**IS**	
L 轴(注释 1)	**370**	**0**	**402**	**0**
M 轴(注释 1)	**2418**	**0**	**2450**	**0**

伺服软件为 9096 系列时的参数设定

输出通道	测量轴的 数据号5	成对轴(注释 2)的 数据号5
FS16*i* /18*i* /21*i* /0*i*/PM*i*	**No.2115**	**No.2115**
测量轴 / 电流相	**IR**	**IS**
L 轴(注释 1)	**370**	**402**
M 轴(注释 1)	**1010**	**1042**

若是 9096 系列，当测量轴和成对的轴（注释 2）不存在时，则不能同时观测 IR、IS。

注释

1 L 轴是指在 No.1023 中设定了奇数的轴，M 轴是指在 No.1023 中设定了偶数的轴。

2 在 No.1023 的值中，2n-1 的轴和 2n 的轴成对。

电机电流数据的输出周期的设定（仅限 90B0 系列）

输出周期	No.1746 / No.2206#7
速度环路的周期	**0 (默认值)**
电流环路的周期	**1 (注释 3)**

> 注释
> **3** 将输出周期设定为电流环路的周期时，即使设定了数据号[0]、[1]、[2]、[4]，在 **CH**（通道）上也不会输出信号（速度指令等）。在同时观测电机电流和其他信号（速度指令等）时，请将输出周期设为 **1msec**。
> **4** 在伺服软件系列 **9096** 中，只有在电机电流的输出周期为 **1msec** 时，无法进行电流环路周期中的输出。

- 检查板的设定

・请在 LED 的 AXIS 的位中设定 No.1023 的轴号[1]～[8]。
・请在 LED 的 DATA 的位中设定数据号[5]或者[6]。

电机电流值的观测方法

在把伺服检查板的数据号设为[5]或者[6]的 CH（通道）中输出与电机电流相当的电压。
通过使用示波器等工具测量此电压，可以观测到电机的电流波形。
被观测的电压和电机电流的关系如下表所示。

放大器最大电流	电机电流 / 观测电压 [A/V]
20Ap	**5**
40Ap	**10**

放大器电流

SVPM	L轴	M轴	N轴
SVPM2-5.5*i*	**20Ap**	**20Ap**	
SVPM2-11*i*	**20Ap**	**20Ap**	
SVPM2-15*i*	**40Ap**	**40Ap**	
SVPM3-5.5*i*	**20Ap**	**20Ap**	**40Ap**
SVPM3-11*i*	**20Ap**	**20Ap**	**40Ap**
SVPM3-15*i*	**40Ap**	**40Ap**	**40Ap**

例如，若是 20Ap 轴的情形，观测电压为 1V 时，电机的电流为 5A（不是实效值，是实际电流值）。

5 SVPM 的定期维护

5.1 绝对脉冲编码器用电池

绝对脉冲编码器用电池有下列两种连接方式：［连接方式 1］和［连接方式 2］。

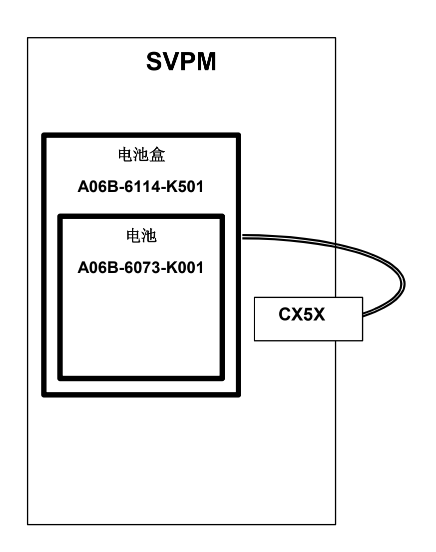
[连接方式 1]从单台电池向多台 SVM 供应电池电源的方法

电池盒
A06B-6050-K060
SVPM
电池
A06B-6050-K061
CX5X
连接器
A06B-6130-K201

- APC（绝对脉冲编码器）报警的电池劣化、或者是电池的电压已经为 0 时，请更换电池。
  另外，当电池电压为 0 时，需要进行参考点返回作业。
- β*i*s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s~β22/2000*i*s ）的标准型号绝对脉冲编码器的内部内置了后备电容器。通过此后备电容器可以进行 10 分钟左右的绝对位置检测操作，所以在此时间内即使切断了伺服放大器电源更换电池，也不需要进行参考点返回操作。
  另一方面，若是β系列伺服电机，脉冲编码器的内部没有内置后备电容器，需要注意。详情请参看最后一项[更换电池时的注意事项 NO.1]。
- 在连接有伺服电机 6 轴的情况下，β*i*s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s～β22/2000*i*s）中的电池使用寿命约为 2 年，β系列伺服电机中的电池使用寿命约为 1 年。因此，我们建议用户根据电池的寿命定期更换电池。
- 电池采用 1 号缄性干电池（4 节）。可以使用市场上出售的电池。
  A06B-6050-K061 是 FANUC 公司作为选购件提供的电池。

> ⚠ **警告**
> **1** **请不要将不同类型的电池连接在相同的 BATL(B3)线上。不同电池的输出电压之间有可能形成短路，从而致使电池温度升高，这是极其危险的。**
> **2** **在连接电池时，请注意电池的正负极性。弄错极性连接时，会导致电池发热、破裂、起火。**

[连接方式 2] 将内置电池装入 SVPM 的方法



- 当 APC（绝对脉冲编码器）报警的电池下降或者电池电压成为 0 时，请更换电池（A06B-6073-K001）。
  另外，当电池电压为 0 时，需要进行参考点返回操作。
- β*i*s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s～β22/2000*i*s）的标准型号绝对脉冲编码器的内部内置了后备电容器。通过此后备电容器可以进行 10 分钟左右的绝对位置检测操作，所以在此时间内即使切断了伺服放大器电源更换电池，也不需要进行参考点返回操作。
  另一方面，若是β系列伺服电机，脉冲编码器的内部没有内置后备电容器，需要注意。详情请参阅最后一项[更换电池时的注意事项 NO.1]。
- 伺服电机 3 轴连接的情况下，电池在β*i*s 系列伺服电机（β0.4/5000*i*s～β22/2000*i*s）中的使用寿命约为 2 年。因此，建议用户根据电池的使用寿命定期地更换电池。
- 因为市场上没有内置电池出售，所以请务必从本公司购买。建议用户事先准备好备用的内置电池。

> ⚠ 警告
>
> **1** 使用内置电池(**A06B-6073-K001**)时，千万不要连接到连接器 **CXA2C** 的 **BATL(B3)**上。
> 不同电池的输出电压之间有可能形成短路，从而致使电池温度升高，这是极其危险的。
>
> **2** 请不要将不同类型的电池连接在相同的 **BATL(B3)**线上。不同电池的输出电压之间有可能形成短路，从而致使电池温度升高，这是极其危险的。
>
> **3** 在连接电池时，请注意电池的正负极性。弄错极性连接时，会导致电池发热、破裂、起火。

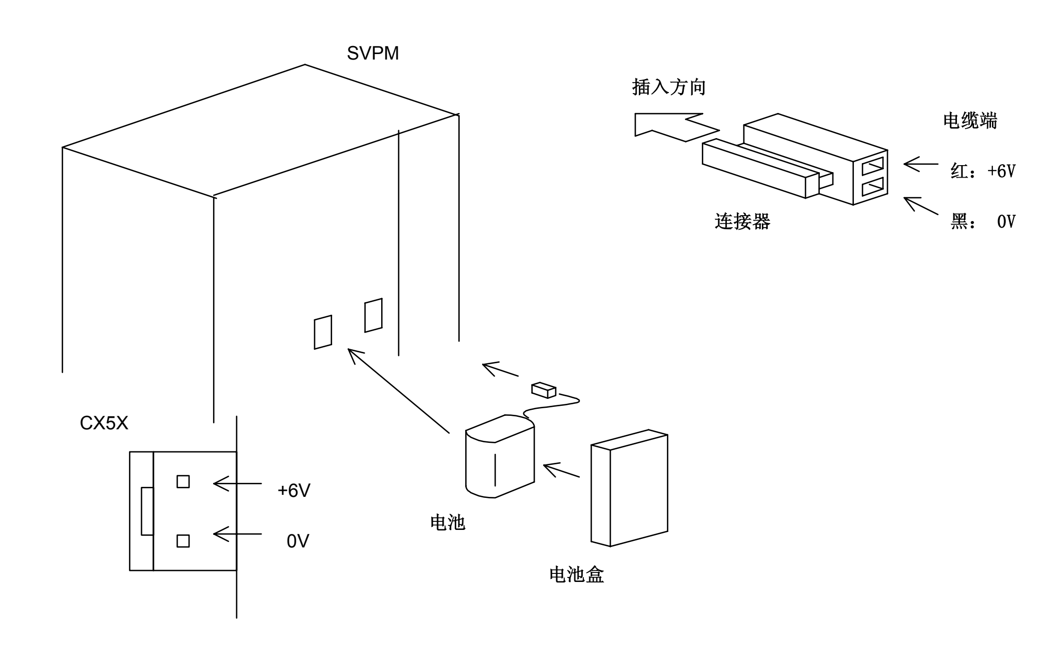
【安装电池的方法】

1 拆下随附在 SVPM 上的电池用盖子。

2 如下图所示将电池安装到 SVPM 上。

3 安装电池盒。

4 将电池的连接器安装到 SVPM 的 CX5X 上。



⚠ 注意

1 在将电池安装到 **SVPM** 时，如果从电缆的引出口安装电池，电缆有可能处在绷紧状态，请在电缆处在松弛的状态下安装。若在电池电缆处在绷紧的状态下安装电池，就有可能导致接触不良。

2 要注意连接器的操作。详情请参阅最后一项［更换电池时的注意事项 **NO.2**］。

【更换电池时的注意事项 NO.1】

β系列伺服电机没有在脉冲编码器内部标准安装备份电容器。因此，为避免绝对脉冲编码器中的绝对位置数据丢失，需要在接通控制用电源的状态下更换电池。更换步骤如下所示。

[更换作业步骤]

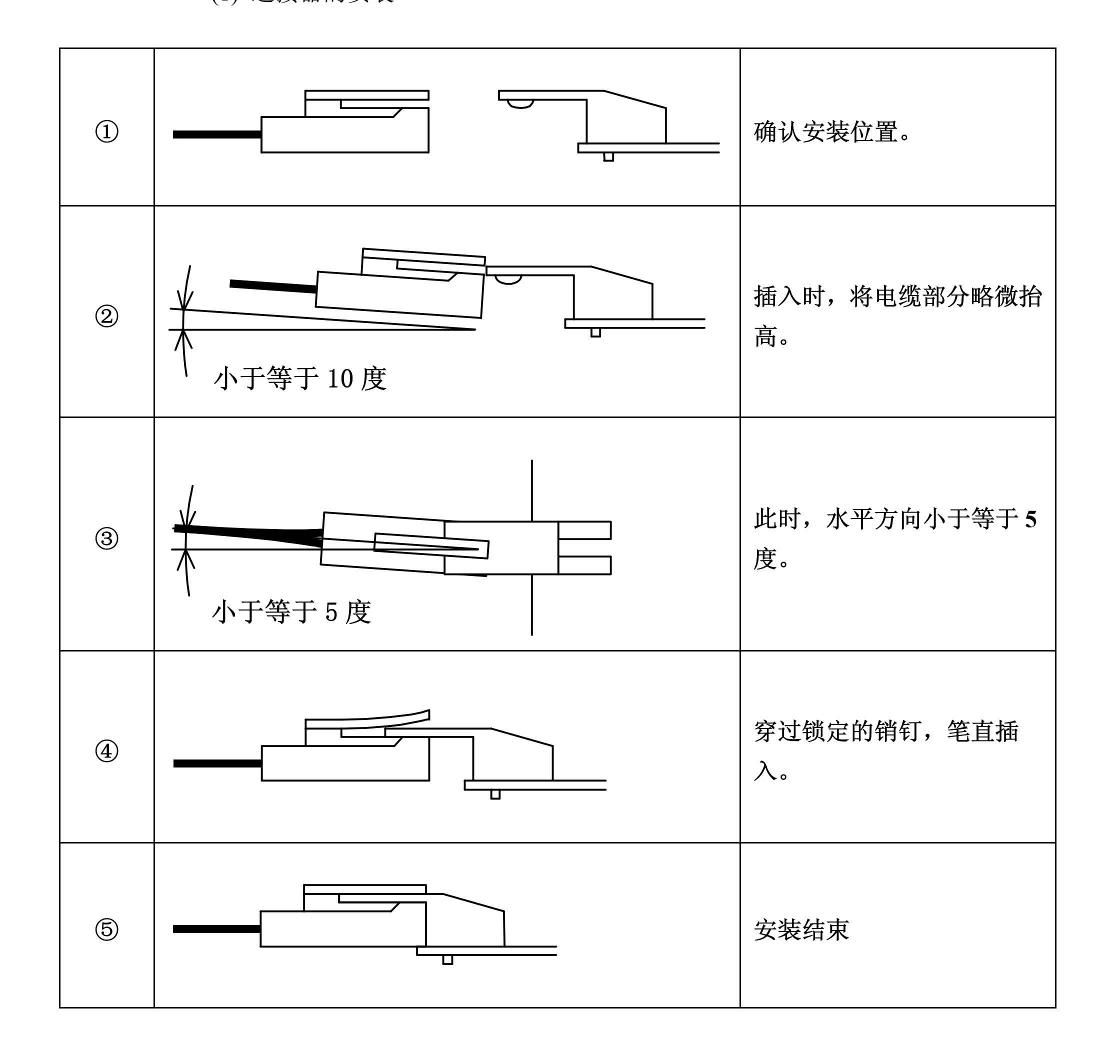
1 确认已经接通 SVPM 的电源（SVPM 正面的 7 段都已点亮）。
2 确认已经按下系统的急停按钮。
3 确认电机没有处在激磁状态。
4 确认 SVPM 的 DC 链路充电用的 LED 指示灯已经熄灭。
5 取下用旧的电池，装上新电池。
6 电池更换结束。这样，即使切断系统电源也无妨。

> ⚠ 警告
>
> **1** 请注意，在更换电池，切勿触摸板上的裸露金属部分。特别需要注意的是，触摸高压部分有触电危险。
>
> **2** 请在确认伺服放大器正面的**DC**链路充电确认用**LED**指示灯已经熄灭后更换电池。需要注意的是，在**LED**指示灯没有熄灭的情况下，有触电的危险。
>
> **3** 在连接电池时，请注意电池的正负极性。弄错极性连接时，会导致电池发热、破裂、起火。
>
> **4** 注意不要使电池和电缆的“**+6V**”和“**0V**”形成短路。电池形成短路时，会导致电池发热、破裂、起火。

【更换电池时的注意事项 NO.2】

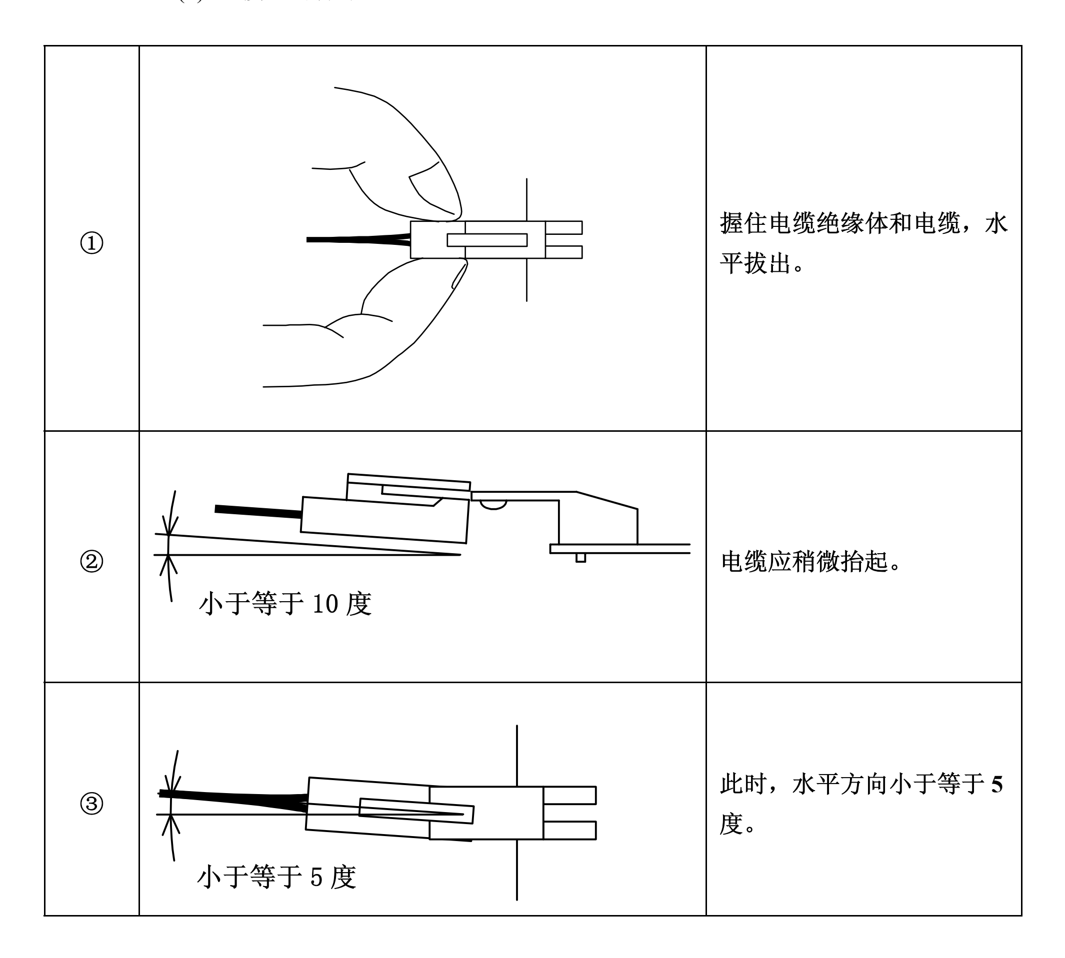
在插入或拔出连接器时，若施加过大的应力，就有可能导致接触不良。请按照下列方法，在插入或拔出连接器时，避免给连接器施加过大的扭力。

(1) 连接器的安装



步骤	图示	说明
①		确认安装位置。
②	小于等于 10 度	插入时，将电缆部分略微抬高。
③	小于等于 5 度	此时，水平方向小于等于 **5** 度。
④		穿过锁定的销钉，笔直插入。
⑤		安装结束

(2) 连接器的拆卸



①		握住电缆绝缘体和电缆，水平拔出。
②	小于等于 10 度	电缆应稍微抬起。
③	小于等于 5 度	此时，水平方向小于等于 **5** 度。

5.2 关于 SVPM 的定期检查

为了能够实现 SVPM 长期使用，确保设备的高性能、高稳定性，必须实施日常性的维护和检查。

检查位置	检查项目	检查周期		判定基准	备注
		日常	定期		
环境	环境温度	○		强电盘四周 0～45℃ 强电盘内 0~55℃	
环境	湿度	○		小于等于 90%RH（不应结露）	
环境	尘埃 油污	○		伺服放大器附近不应粘附有此类物质。	
环境	冷却风通道	○		风的流动是否畅通 冷却风扇电机运行是否正常	
环境	异常振动、响声	○		(1) 不应有以前没有的异常响声或者振动。 (2) 放大器附近的振动应小于等于 0.5G	
环境	电源电压	○		β*i*SVPM：200 ~240V 内	
放大器	总体	○		是否出现异常声音和异常气味	
放大器	总体	○		是否粘附有尘埃、油污 是否出现异常响声和异常味道	
放大器	螺丝		○	螺丝是否有松动	
放大器	风扇电机	○		(1) 运转是否正常 (2) 不应有异常振动、异响 (3) 不应粘附有尘埃、油污	(*1)
放大器	连接器		○	是否有松动	
放大器	电缆		○	(1) 是否有发热迹象 (2) 包覆是否出现老化（变色或者裂纹）。	
外围设备	电磁接触器		○	不应出现异响以及颤动	
外围设备	漏电断路器		○	漏电跳闸装置应正常工作	
外围设备	ＡＣ电抗器		○	不应有嗡嗡声响	

(*1) 风扇电机为定期维护零部件。
伺服放大器的风扇电机停止时，虽然不会立即损坏放大器，但是需要进行日常性的检查，并定期更换此类部件。

风扇单元图号

- SVPM

PSM 名称	外部放热散热片冷却用	
	风扇单元	风扇电机
SVPM-5.5*i* SVPM-11*i*	**A06B-6134-K001**	**A90L-0001-0335/D**
SVPM-15*i*	**A06B-6134-K001**	**A90L-0001-0335/D**

IV．βi SVPM 故障排除和处理办法

1 概要

本篇描述发生故障时的处理步骤。请根据情况，参阅各项内容，查清故障原因并排除故障。

首先，参阅第 2 章，确认报警号（CNC 上的显示）、STATUS 1 的显示、STATUS 2 的显示后，查清故障原因。

再根据第 3 章内容，排除故障。

2 报警显示及其内容

2.1 伺服报警

伺服报警	主轴报警	主轴报警	STATUS1 主轴部	STATUS2 伺服部	报警内容	参阅
３６１					脉冲编码器相位异常（内置）	**3.3.7 (1)**
３６４					软相报警（内置）	**3.3.7 (1)**
３６５					ＬＥＤ异常（内置）	**3.3.7 (1)**
３６６					脉冲错误（内置）	**3.3.7 (1)**
３６７					计数错误（内置）	**3.3.7 (1)**
３６８					串行数据错误（内置）	**3.3.7 (3)**
３６９					数据传输错误（内置）	**3.3.7 (3)**
３８０					ＬＥＤ异常（分离式）	**3.3.7 (2)**
３８１					脉冲编码器相位异常（分离式）	**3.3.7 (2)**
３８２					计数错误（分离式）	**3.3.7 (2)**
３８３					脉冲错误（分离式）	**3.3.7 (2)**
３８４					软相报警（分离式）	**3.3.7 (2)**
３８５					串行数据错误（分离式）	**3.3.7 (3)**
３８６					数据传输错误（分离式）	**3.3.7 (3)**
３８７					检测器异常（分离式）	**3.3.7 (2)**
４１７					参数错误	**3.3.6**
４２１					半—全误差过大	**3.3.8**
４３０					伺服电机过热	**3.3.5**
４３１	９０５８	７ｎ５８	**58**		转换器主电路过载	**3.1.3**
４３２	９１１１	７ｎ９８	**b1**		转换器控制电源低电压	**3.1.6**
４３３	９０５１	７ｎ５１	**51**		转换器ＤＣ链路部低电压	**3.1.4**
４３４				２	变频器 控制电源低电压	**3.2**
４３５				５	变频器 ＤＣ链路部低电压	**3.2**
４３６					软发热（ＯＶＣ）	**3.3.3**
４３７	９０３０	７ｎ３０	**30**		转换器输入电路过电流	**3.1.1**
４３８				ｂ	Ｌ轴 变频器 电机电流异常	**3.2**
４３８				Ｃ	Ｍ轴 变频器 电机电流异常	**3.2**
４３８				ｄ	Ｎ轴 变频器 电机电流异常	**3.2**
４３９	９０１１	７ｎ１１	**11**		转换器ＤＣ链路过电压	**3.1.7**
４４１					电流偏移异常	**3.3.8**
４４２	９０３３	７ｎ３３	**33**		转换器ＤＣ链路充电异常	**3.1.5**
４４５					软件断线报警	**3.3.4**
４４７					硬件断线报警（分离式）	**3.3.4**
４４８					反馈不一致报警	**3.3.8**
４４９				８．	Ｌ轴 变频器 ＩＰＭ报警	**3.2**

伺服报警	主轴报警	主轴报警	STATUS1 主轴部	STATUS2 伺服部	报警内容	参阅
４４９				９．	M轴 变频器 ＩＰM报警	3.2
４４９				Ａ．	N轴 变频器 ＩＰM报警	3.2
４５３					α脉冲编码　软件断线	3.3.4
６０１				Ｆ	变频器 散热器冷却风扇停止	3.2
６０２				６	变频器 过热	3.2
６０３				８．	Ｌ轴 变频器 ＩＰM报警（ＯＨ）	3.2
６０３				９．	M轴 变频器 ＩＰM报警（ＯＨ）	3.2
６０３				Ａ．	N轴 变频器 ＩＰM报警（ＯＨ）	3.2
６０４				Ｐ	放大器模件间通信异常	3.2
６０７	９００４	７ｎ０４	04		转换器主电源缺相	3.1.8

2.2 主轴报警

伺服报警	主轴报警	主轴报警	STATUS1 主轴部	STATUS2 伺服部	报警内容	参阅
	９００１	７ｎ０１	01		电机过热	3.4.1
	９００２	７ｎ０２	02		速度偏差过大	3.4.2
６０７	９００４	７ｎ０４	04		转换器主电源缺相	3.1.8
	９００６	７ｎ０６	06		温度传感器断线	3.4.3
	９００７	７ｎ０７	07		超速	3.4.4
	９００９	７ｎ０９	09		主电路过载／ＩＰＭ过热	3.4.5
４３９	９０１１	７ｎ１１	11		转换器ＤＣ链路部过电压	3.1.7
	９０１２	７ｎ１２	12		ＩＰＭ报警	3.4.6
	７５０	７５０	18		程序和数校验异常	3.4.8
	７５０	７５０	19		Ｕ相电流检测电路偏移过大	3.4.9
	７５０	７５０	20		Ｖ相电流检测电路偏移过大	3.4.9
	９０２１	７ｎ２１	21		位置传感器极性设定有误	3.4.10
	７４９	７４９	24		串行传送数据异常	3.4.11
	９０２７	７ｎ２７	27		位置编码器断线	3.4.12
	９０２９	７ｎ２９	29		短暂过载	3.4.13
４３７	９０３０	７ｎ３０	30		转换器输入电路过电流	3.1.1
	９０３１	７ｎ３１	31		电机受到束缚报警	3.4.14
	９０３２	７ｎ３２	32		串行通信 LSI 的 RAM 异常	3.4.15
４４２	９０３３	７ｎ３３	33		转换器ＤＣ链路充电异常	3.1.5
	９０３４	７ｎ３４	34		参数数据越出容许范围	3.4.16
	９０３５	７ｎ３５	35		齿轮比参数设定有误	3.4.38
	９０３６	７ｎ３６	36		错误计数器溢出	3.4.17
	９０３７	７ｎ３７	37		速度检测器参数设定有误	3.4.18
	９０４１	７ｎ４１	41		位置编码器一次旋转信号检测错误	3.4.19
	９０４２	７ｎ４２	42		尚未检测出位置编码器一次旋转信号	3.4.20
	９０４６	７ｎ４６	46		螺纹切削位置传感器一次旋转信号检测错误	3.4.21
	９０４７	７ｎ４７	47		编码器信号异常	3.4.22
	９０５０	７ｎ５０	50		主轴同步控制速度计算值过大	3.4.23
４３３	９０５１	７ｎ５１	51		转换器ＤＣ链路部低电压	3.1.4
	９０５２	７ｎ５２	52		ＩＴＰ信号异常Ⅰ	3.4.24
	９０５３	７ｎ５３	53		ＩＴＰ信号异常Ⅱ	3.4.24
	９０５４	７ｎ５４	54		过载电流报警	3.4.25
４３１	９０５８	７ｎ５８	58		转换器主电路过载	3.1.3
	９０７３	７ｎ７３	73		电机传感器断线	3.4.26
	９０７５	７ｎ７５	75		ＣＲＣ测试报警	3.4.27

伺服报警	主轴报警	主轴报警	STATUS1 主轴部	STATUS2 伺服部	报警内容	参阅
	９０７９	７ｎ７９	**79**		初始测试操作异常	**3.4.28**
	９０８１	７ｎ８１	**81**		电机传感器一次旋转信号检测错误	**3.4.29**
	９０８２	７ｎ８２	**82**		尚未检测出电机传感器一次旋转信号	**3.4.30**
	９０８３	７ｎ８３	**83**		电机传感器信号异常	**3.4.31**
	９０８４	７ｎ８４	**84**		主轴传感器断线	**3.4.32**
	９０８５	７ｎ８５	**85**		主轴传感器一次旋转信号检测错误	**3.4.33**
	９０８６	７ｎ８６	**86**		尚未检测出主轴传感器一次旋转信号	**3.4.34**
	９０８７	７ｎ８７	**87**		主轴传感器信号异常	**3.4.35**
		７ｎ９７			其他的主轴放大器报警	
		７ｎ９８			其他的转换器报警	
	７４９	７４９	**A**		程序 **ROM** 异常	**3.4.36**
	７４９	７４９	**A1**		程序 **ROM** 异常	**3.4.36**
	７４９	７４９	**A2**		程序 **ROM** 异常	**3.4.36**
	９１１０	７ｎ９８	**b0**		放大器模件间通信异常	不发生
４３２	９１１１	７ｎ９８	**b1**		转换器控制电源低电压	**3.1.6**
	９１２０		**C0**		通信数据报警	**3.4.37**
	９１２１		**C1**		通信数据报警	**3.4.37**
	９１２２		**C2**		通信数据报警	**3.4.37**

(*) 报警号中的 n 为轴号。

3 故障排除和处理办法

3.1 伺服、主轴共通部分

3.1.1 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ３０

SVPM

(1) 内容

主电路电源模件(IPM)检测出异常。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 电源模件(IPM)的控制电源降低

→请更换单元。

(b) 输入电源电压不平衡

→请确认输入电源规格。

(c) AC 电抗器单元规格不同

→请确认 SVPM 以及、AC 电抗器单元规格。

(d) IPM 故障

→请更换 IPM。

3.1.2 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ５９

(1) 内容

控制电路部冷却风扇停止工作。

(2) 主要原因和排除方法

SVPM 上不会发生的报警。

发生报警时，可能是由于 SVPM 或者 SVPM 控制打印机的不良。

请更换 SVPM 或者 SVPM 控制打印机。

3.1.3 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ５８

(1) 内容

主电路的散热器温度异常上升。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 冷却风扇的故障

请确认冷却风扇的旋转状况。

→请更换冷却风扇。

(b) 灰尘污垢

→请用车间吹风、吸尘器清洁冷却系统。

(c) 过载运行

→请重新探讨运转条件。

3.1.4 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ５１

(1) 内容

主电路的直流部分(DC 链路)电压降低。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 发生瞬停

→请确认电源。

(b) 输入电源低电压

→请确认电源规格。

(c) 急停解除时，切断主电路电源

→请确认顺序。

3.1.5 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ３３

(1) 内容

主电路充电不能在规定时间内完成。

(2) 主要原因和排除方法

(a) SVM、SVPM 连接台数较多

→请确认 SVPM 的规格。

(b) DC 链路短路

→请确认连接。

(c) 充电电流限制电阻故障

→请更换连线板。

3.1.6 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ｂ１

(1) 内容

控制电源电压降低。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 输入电压降低

→请确认电源。

3.1.7 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 １１

(1) 内容

主电路直流部分(DC 链路)电压异常上升。

(2) 主要原因和排除方法

(a) 再生功率过大

SVPM 能量不足。

→请确认 SVPM 规格。

(b) 电源阻抗较高。

→请确认电源阻抗。

(最大输出时的电压变动若小于等于 7%，则属于正常)

(c) 在急停解除状态下切断主电路电源

→请确认顺序。

3.1.8 STATUS2 报警代码 －
STATUS1 报警代码 ０４

(1) 内容

输入电源异常。(缺相)

(2) 主要原因和排除方法

(a) 输入电源缺相

请确认电源电压。

→如果电源电压没有问题，请确认连接。

3.2 伺服部分

关于伺服放大器模件的报警，如下表所述。

比较“第 2 项 报警显示及其内容”中提到的 CNC 的报警代码和 STATUS2 的 LED 显示并参阅本表。

报警	STATUS2 显示	主要原因	参阅
变频器 内部冷却风扇停止	1	• SVPM 上不会发生的报警。 • 如发生报警，可能是由于 SVPM 故障。	
变频器 控制电源低电压	2	• 输入到 SVPM 的２４Ｖ控制电源降低 • 连接器、电缆(CXA2A/B)故障 • SVPM 故障	3.2.1
变频器 DC 链路部低电压	5	• 输入电压降低 • SVPM 故障	3.2.2
变频器 过热	6	• 电机使用条件恶劣 • 环境温度较高 • SVPM 故障	3.2.3
变频器 散热器冷却风扇停止	F	• SVPM 上不会发生的报警。 • 如发生报警，可能是由于 SVPM 故障。	
放大器模件通信异常	P	• SVPM 故障	3.2.4
L 轴 变频器 IPM 报警 M轴 变频器 IPM 报警 N轴 变频器 IPM 报警	8. 9. A.	• 动力线相间短路或接地故障 • 电机绕组相间短路或接地故障 • SVPM 故障	3.2.5
Ｌ轴 变频器 IPM 报警（ＯＨ） M轴 变频器 IPM 报警（ＯＨ） N轴 变频器 IPM 报警（ＯＨ）	8. 9. A.	• 电机使用条件恶劣 • 环境温度较高 • SVPM 故障	3.2.6
Ｌ轴 变频器 电机电流异常 M轴 变频器 电机电流异常 N轴 变频器 电机电流异常	b C d	• 动力线相间短路或接地故障 • 电机绕组相间短路或接地故障 • 电机 ID NO.ＩＤ设定有误 • SVPM 故障 • 电机故障	3.2.7
变频器 FSSB 通信异常（COP10B）	U	• 连接器、电缆(COP10B) 故障 • SVPM 故障 • CNC 故障	3.2.8

3.2.1 STATUS2 报警代码 2

(1) 内容

变频器 控制电源低电压

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认放大器 3 相输入电压(应大于等于额定输入电压 0.85 倍)

(b) 确认 SVPM 输出 24V 电源电压（正常时：大于等于 22.8V）

(c) 确认连接器、电缆(CXA2A/B)

(d) 更换 SVPM

3.2.2 STATUS2 报警代码 5

(1) 内容

变频器 DC 链路部低电压

(2) 主要原因和排除方法

(a) 3 相输入电压降低

(b) 更换控制印制电路板

(c) 更换 SVPM

3.2.3 STATUS2 报警代码 6

(1) 内容

变频器 过热

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认电机是否小于等于连续额定值下使用。

(b) 确认机架的冷却能力是否降低(风扇和过滤器的检查)

(c) 确认环境温度是否过高

(d) 请切实按下面板(控制基板)。

(e) 更换 SVPM

3.2.4 STATUS2 报警代码 P

(1) 内容

放大器模件间通信异常

(2) 主要原因和排除方法

(a) 确认连接器、电缆(CXA2A/B)

(b) 更换控制印制电路板

(c) 更换 SVPM

3.2.5 STATUS2 报警代码 8. , 9. , A.

(1) 内容

变频器 IPM 报警

(2) 主要原因和排除方法

(a) 切实按下面板(控制基板)。

(b) 从 SVM 拆下电机动力线，解除急停

① 没有发生 IPM 报警时

→至(c)

② 发生 IPM 报警时

→更换 SVM

(c) 从 SVM 拆下电机动力线，确认电机动力线的 U、V、W 的其中一个与 PE 的绝缘

① 绝缘层老化时

→至(d)

② 绝缘层正常时

→更换 SVM

(d) 将电机与动力线分离，确认电机或动力线的绝缘层是否老化

① 电机的绝缘层老化时

→更换电机

② 动力线的绝缘层老化时

→更换动力线

3.2.6 STATUS2 报警代码 8. , 9. , A.

(1) 内容

变频器 IPM 报警 (OH)

(2) 主要原因和排除方法

(a) 切实按下面板(控制基板)。

(b) 确认散热器冷却风扇是否停止

(c) 确认电机是否在小于等于连续额定值下使用

(d) 确认机架的冷却能力是否降低(风扇和过滤器的检查等)

(e) 确认环境温度是否过高

(f) 更换 SVPM

3.2.7 STATUS2 报警代码 b , c , d

(1) 内容

变频器 电机电流异常

(2) 主要原因和排除方法

(a) 伺服参数的确认

根据 FANUC AC SERVO MOTOR α*is*/α*i*/β*is* series 参数说明书（B-65270CM）确认以下参数是否为标准设定值。

Series 15*i*	No.1809	No.1852	No.1853
Series 16*i*, 18*i*, 20*i*, 21*i*, 0*i* Power Mate *i*	No.2004	No.2040	No.2041

此外，若是仅在快速加/减速时发生电机电流异常报警的情形，可能是因为电机使用条件过于苛刻造成的。请在增大加/减速常数后，再进行观察。

(b) 切实按下面板(控制基板)。

(c) 从 SVM 拆下电机动力线，解除急停

① 电机电流无异常时

→至(d)

② 电机电流异常时

→更换 SVPM

(d) 将电机的动力线从 SVM 上拆下，确认电机动力线的 U、V、W 中的其中一根与 PE 的绝缘

① 绝缘层老化时

→至(e)

② 绝缘层正常时

→更换 SVM

(e) 将电机与动力线分离，确认电机或动力线的绝缘层是否老化

① 电机绝缘层老化时

→更换电机

② 动力线绝缘层老化时

→更换动力线

3.2.8 STATUS2 报警代码 U

(1) 内容

变频器 FSSB 通信异常（COP10B）(注释)

(2) 主要原因和排除方法

(a) 更换显示有 U 的离 βi SVPM 最近的 βi SVM 光电缆（COP10B）。
若是图 3.2.8 的情形，则为 βi SVM No3 和 β i SVPM 间的电缆

(b) 更换显示有 U 的离 βi SVPM 最近的 βi SVM。
若是图 3.2.8 的情形，则为 βi SVM No3

(c) 更换显示有 U 的离 βi SVPM 最近的 βi SVM 的 COP10B 端的 βi SVM。
若是图 3.2.8 的情形，则为 βi SVM No2

(d) 更换 CNC 伺服卡。

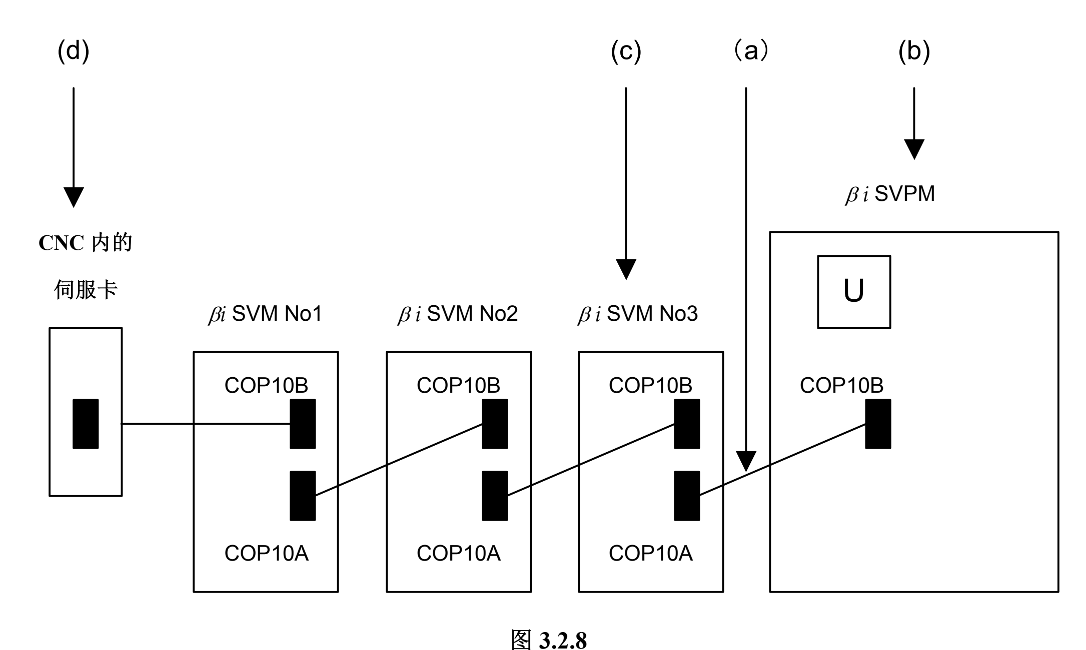


图 3.2.8

> 注释
> **CNC 电源 ON 时，显示[U]。然后恢复到[-]，但不是异常。**

3.3 伺服软件

伺服报警发生时，除报警提示信息以外，伺服调整画面或者诊断画面将显示报警细节。请使用本项中的报警判别表确定报警内容，进行适当的处理。

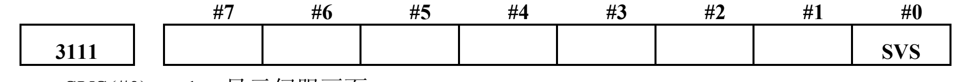
3.3.1 伺服调整画面

按下列步骤，显示伺服调整画面。

- **Series 0*i***

SYSTEM → 〔SYSTEM〕→〔 ▷ 〕→〔SV-PRM〕→〔SV-TUN〕

如无伺服画面，按下列设定步骤，对 NC 的电源进行 OFF/ON 操作。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111								SVS

SVS(#0)　1:　显示伺服画面

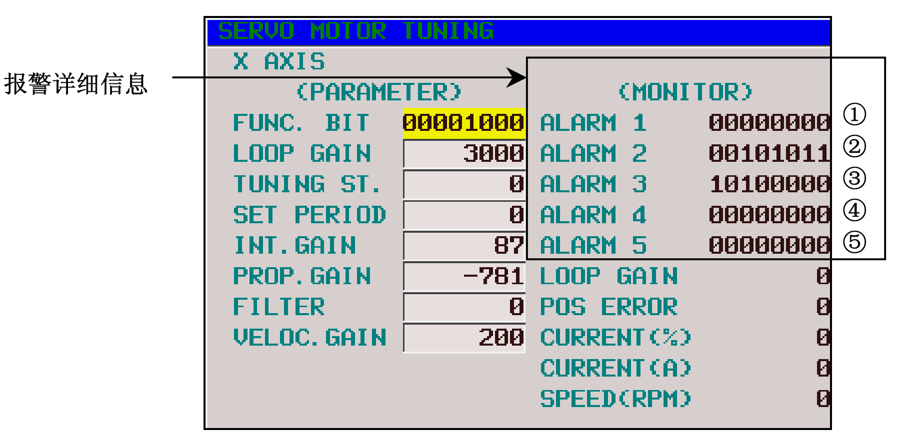


图 3.3.1(a)　伺服调整画面

3.3.2 诊断画面

伺服调整画面的各报警项目与下表所示的诊断号。

表 3.3.2(a) 伺服调整画面与诊断画面（诊断）的对应关系

报警编号	Series15*i*	Series16*i*,18*i*,21*i*,0*i*
①报警 1	No 3014+20(X-1)	No 200
②报警 2	3015+20(X-1)	201
③报警 3	3016+20(X-1)	202
④报警 4	3017+20(X-1)	203
⑤报警 5	———————	204
⑥报警 6	———————	——
⑦报警 7	———————	205
⑧报警 8	———————	206
⑨报警 9	———————	——

```
DIAGNOSTIC(SERVO ALARM)

①  200     OVL  LV   OVC  HCA  HVA  DCA  FBA  OFA
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
②  201     ALD            EXP
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
③  202          CSA  BLA  PHA  RCA  BZA  CKA  SPH
       X    0    0    1    0    0    0    0    0
④  203     DTE  CRC  STB  PRM
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
⑤  204     RAM  OFS  MCC  LDA  PMS  FSA
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
```

```
DIAGNOSTIC(SERVO ALARM)

⑦  205     OHA  LDA  BLA  PHA  CMA  BZA  PMA  SPH
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
⑧  206     DTE  CRC  STB
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
    280          AXS       DIR  PLS  PLC       MOT
       X    0    0    0    0    0    0    0    0
```

图 3.3.2 诊断画面

各报警位名称如下表所述。

表 3.3.2(b) 报警位名称列表

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				
③报警 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④报警 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤报警 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥报警 6					SFA			
⑦报警 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧报警 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨报警 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

> 注释
>
> 空栏不是报警代码。

3.3.3 过载报警（软发热、OVC）

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA

（处理办法）

(1) 确认电机是否振动。
⇒电机如果振动，因为电机产生过大的电流，所以会发生报警。

(2) 确认电机动力线的连接是否正确。
⇒如果弄错电机动力线的连接，电机就会产生异常的电流，从而发生报警。

(3) 确认下列伺服参数是否正确。
⇒因为过载报警需要用这些参数进行计算，请务必设定标准设定值。标准设定值请参阅参数说明书(B-65270CM)。

(4) 请确认运行条件。机床负载与电机规格相比可能会过大。

参数号	内容
No. 2062 (FS0*i*)	过载保护系数(OVC1)
No. 2063 (FS0*i*)	过载保护系数(OVC2)
No. 2065 (FS0*i*)	过载保护系数(OVCLMT)
No. 2162 (FS0*i*)	过载保护系数(OVC21)
No. 2163 (FS0*i*)	过载保护系数(OVC22)
No. 2164 (FS0*i*)	过载保护系数(OVCLMT2)

3.3.4 反馈断线报警

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				
⑥报警 6					SFA			

FBA	ALD	EXP	SFA	报警内容	处理办法
1	1	1	0	硬件断线（分离式Ａ／Ｂ相）	1
1	0	0	0	软件断线（最小流量）	2
1	0	0	1	软件断线（αi 脉冲编码）	3

（处理办法）

处理办法 1：发生在使用分离式 A/B 相标尺的情形。请确认 A/B 相的检测器连接是否正确。

处理办法 2：发生在相对于速度反馈脉冲的变化，位置反馈脉冲变化量较小的情形。因此，半闭环的结构中不会发生。请确认分离式检测器是否正确输出位置反馈脉冲。如正确，可判断是电机位置与标尺位置之间的间隙太大，发生了机床开始运转时，只有电机反转的情况。

No. 2003 (FS0i)	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							TGAL	

TGAL(#1) 1: 软件断线报警的检测水平使用参数

No. 2064 (FS0i)	软件断线报警水平

标准设定值 4: 电机转动 1/8 圈报警

请为该值设定较大的值。

处理办法 3：发生在来自内置脉冲编码器的绝对位置数据与位相数据不同步时。请在 NC 电源 OFF 的状态下拔下脉冲编码器的电缆后再插上。如再次发生，请更换脉冲编码器。

3.3.5 过热报警

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				

OVL	ALD	EXP	报警内容	处理办法
1	1	0	电机过热	1
1	0	0	放大器过热	1

（处理办法）

处理办法 1：发生在长时间的连续运转后的情形时，实际上可以判断电机、放大器的温度上升。请停机一段时间后再观察其状态。关闭电源 10 分钟左右后，如再次发生报警，可能是恒温器故障。

间歇发生报警时，请增大时间常数，或增加程序中的停止时间，抑制温度上升。

3.3.6 伺服参数设定非法报警

伺服参数设定非法报警，发生在设定值超过容许范围，或内部值计算中发生溢出时等场合。

在伺服端检测出参数非法的时候，报警 4 ＃ 4 (PRM)＝ 1 。

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
④报警 4	DTE	CRC	STB	PRM				

在伺服端参数非法报警发生时的详细状况以及处理办法，请参阅参数说明书(B-65270CM)。

（参考）

在伺服端确认检测出的参数非法细节的方法。

（Series0*i* 的情形）

诊断画面的 No.352 上显示出编号。

3.3.7　与脉冲编码、分离式串行检测器相关的报警

（报警判别用的位）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
①报警 1	OVL	LVA	OVC	HCA	HVA	DCA	FBA	OFA
②报警 2	ALD			EXP				
③报警 3		CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH
④报警 4	DTE	CRC	STB	PRM				
⑤报警 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF
⑥报警 6					SFA			
⑦报警 7	OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH
⑧报警 8	DTE	CRC	STB	SPD				
⑨报警 9		FSD			SVE	IDW	NCE	IFE

(1)　内置脉冲编码器的情形

根据报警 1,2,3,5 进行判断。各报警位的含义如下所示。

报警 3							报警 5		1	报警 2		报警内容	处理
CSA	BLA	PHA	RCA	BZA	CKA	SPH	LDM	PMA	FBA	ALD	EXP		
						1						软相报警	2
				1								电池电压零报警	1
			1						1	1	0	计数错误报警	2
		1										相报警	2
	1											电池电压下降报警（注意）	1
								1				脉冲错误报警	
							1					LED 异常报警	

⚠ 注意

没有处理办法编号者可以认为是脉冲编码器的故障。请更换脉冲编码器。

(2)　分离式串行检测器的情形

根据报警 7 进行判断。各报警位的含义如下所示。

报警 7								报警内容	处理
OHA	LDA	BLA	PHA	CMA	BZA	PMA	SPH		
							1	软相报警	2
						1		脉冲错误报警	
					1			电池电压零报警	1
				1				计数错误报警	2
			1					相报警	2
		1						电池电压下降报警（注意）	1
	1							LED 异常报警	
1								分离式检测器报警	3

> 注释
> 没有处理办法编号者可以认为是脉冲编码器的故障。请更换脉冲编码器。

(处理办法)

处理办法 1：与电池相关的报警

请确认电池是否正常连接。电池连接后首次接通电源时，将发生电池零报警，此时，请进行电源的 OFF/ON 操作。再次发生报警时，请确认电池的电压。发生电池电压降低报警时，请确认电压后，更换电池。

处理办法 2：有可能因噪声而发生的报警

间歇发生时，或急停解除后发生时，报警的原因很可能是噪声，请采取充分的噪声对策。采取噪声对策后还继续发生报警时，请更换检测器。

处理办法 3：分离式检测器检测出的报警

这是分离式检测器检测出的报警。请向检测器的制造厂家咨询。

(3) 与串行通信相关的报警

根据报警 4、报警 8 进行判断。

报警 4			报警 8			报警内容
DTE	CRC	STB	DTE	CRC	STB	
1						串行脉冲编码器的通信报警。
	1					
		1				
			1			分离式串行脉冲编码器的通信报警。
				1		
					1	

处理办法：串行通信不能正常进行。请请确认电缆连接正确，没有断线。发生 CRC、STB 时，有可能是噪声的原因，请采取噪声对策。如果接通电源后一定会发生，则可能是脉冲编码器或放大器的控制基板、脉冲模件的故障。

3.3.8 其他报警

（报警判别法）

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
⑤报警 5		OFS	MCC	LDM	PMS	FAN	DAL	ABF

OFS	DAL	ABF	报警内容	处理
		1	反馈不一致报警	1
	1		半一全误差过大报警	2
1			电流偏移异常报警	3

（处理办法）

处理办法 1：发生在位置检测器与速度检测器移动方向相反时。请确认分离式检测器的旋转方向。与电机旋转方向相反时请进行如下处理。

A/B 相检测器的情形：将 A 和 $\overline{A}$ 的接线弄反。

串行检测器的情形：将分离式检测器地信号方向弄反。

90B0 系列 G(07)版或更新版，A/B 相检测器时，也能根据如下设定，使信号方向反转。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 2018 (FS0*i*)								RVRSE

RVRSE(#0) 是否使分离式检测器的信号方向反转

0: 不会使分离式检测器的信号方向反转。

1: 使分离式检测器信号方向反转。

电机与分离式检测器之间存在较大扭力时，可能会在急剧加 / 减速时发生。在这种情况下，请变更检测水平。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
No. 2201 (FS0*i*)							RNLV	

RNLV(#1) 反馈不一致报警检测水平的变更

1: 在大于等于 1000min^{-1} 下检测

0: 在大于等于 600 min^{-1} 下检测

处理办法 2：发生在电机位置与分离式检测器位置的差大于半—全误差过大水平的情形。请确认双重位置反馈变换系数设定是否正确。如果设定正确，请增大报警水平。水平变更后仍旧发生报警时，请确认标尺的连接方向。

	双重位置反馈变换系数（分子）
No. 2078 (FS0*i*)	

	双重位置反馈变换系数（分母）
No. 2079 (FS0*i*)	

$$\text{变换系数}=\frac{\left(\text{电机每转动 1 圈的反馈脉冲数（检测单位）}\right)}{100\text{ 万}}$$

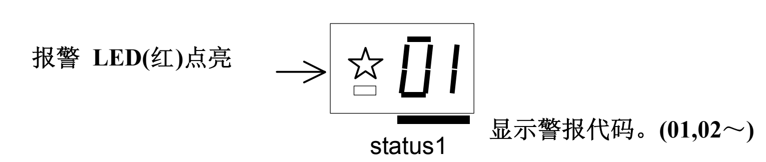
	双重位置反馈　　半一全误差水平
No. 2118 (FS0*i*)	

［设定值］　检测单位。　设定值为 0 时不予检测。

处理办法 3：电流检测器的电流偏移量（相当于急停中的电流值）异常变大。在执行电源的 ON/OFF 后，仍然再次发生报警时，可以判断为电流检测器的异常。请更换 SVPM。

3.4 主轴部

报警发生时，STATUS 1 显示中报警 LED(红)点亮，2 位数的 7 段 LED 上显示报警代码。



3.4.1 报警代码 01

机内部大于等于标准温度。

(1) 切削中显示本报警的情形（电机温度高）
  (a) 请确认电机冷却状态。
    ① 主轴电机冷却风扇停止时，检查冷却风扇电源，如果无法启动，请更换。
    ② 若是液冷电机，请确认冷却系统
    ③ 主轴电机环境温度大于等于规格值时，请进行环境改善。
  (b) 请再次确认加工条件。

(2) 低负载下发生本报警的情形（电机温度高）
  (a) 加/减速频度变化大时
  请在包含加/减速输出量的平均小于等于额定值的条件下使用。
  (b) 电机固有参数没有正确设定。
  请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数。

(3) 在电机温度低的状态下显示报警时
  (a) 主轴电机反馈电缆故障
  请更换反馈电缆。
  (b) 参数尚未正确设定。
  请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数。

FS0*i*	β*i* 电机
4134	电机固有参数

  (b) 控制印制电路板故障
  更换控制印制电路板或者 SVPM。
  (c) 电机（内部温度传感器）故障
  请更换电机。

3.4.2 报警代码 02

电机速度与指令速度有较大差异。

(1) 电机加速中显示本报警的情形

(a) 加/减速中时间的参数设定值不合理

设定如下参数时，要比实际机床的加 / 减速时间留有余量。

FS0*i*	内容
4082	加/减速中时间的设定

(b) 速度检测器设定参数错误

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)设定一正确的值。

(2) 重切削时显示本报警的情形

(a) 切削负载超过电机最大输出

请确认负载表显示，并重新评估使用条件。

(b) 错误设定了输出限制的参数

请确认下列参数与机床以及电机规格是否一致。

FS0*i*	内容
4028	输出限制模式设定
4029	输出限制值

(c) 电机固有参数没有正确设定

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数。

3.4.3 报警代码 06

温度传感器异常或者温度传感器电缆断线。

(1) 电机固有参数没有正确设定

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数

(2) 电缆故障

反馈电缆故障。

请更换电缆。

(3) 控制印制电路板故障

请更换控制印制电路板或者 SVPM。

(4) 温度传感器异常

请更换电机（温度传感器）。

3.4.4 报警代码 07

电机超过最高转速的 115%(参数标准设定)旋转。

(1) 主轴同步时发生的情形
在主轴同步过程中，关闭单侧电机的励磁(SFR、SRV)后再打开时，为了消除此中间聚集的位置误差，主轴电机可能加速达到最高转速而报警。
请修改梯形程序，以使其不要成为如此之顺序。

(2) SVPM 故障
请更换 SVPM。

3.4.5 报警代码 09

SVPM 散热装置温度异常上升。

(1) 切削中显示本报警的情形（散热装置温度过高）
- (a) 负载表在小于等于放大器连续额定下发生报警时，请确认散热装置的冷却状态。
  - ① 检查冷却风扇的旋转，当冷却风扇停止或者转速异常降低时，请更换冷却风扇。
  - ② 如果环境温度超过规格书的规定，请进行改善。
- (b) 如果负载表在大于等于放大器额定值工作并有报警发出，请改善使用方法。
- (c) 如果放大器背面的散热装置部分灰尘较多时，请采用吹风方式进行清洁。要对结构进行研究，以使散热装置部分不会直接接触切削油等。

(2) 低负载下发生本报警的情形（散热装置温度高）
- (a) 频繁加／减速的情形
  请将包含加/减速时输出的平均设定为小于等于连续额定值的使用条件。
- (b) 电机固有参数没有正确设定
  请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书(B-65280CM)，确认电机固有参数。

(3) 控制基板安装问题
请切实按下面板。（连接控制基板与功率基板的连接器偏离时，有可能会发出本报警）

(4) 散热装置温度低的状态下显示报警的情形
请更换 SVPM。

3.4.6 报警代码 12

主电路电流过大。

主电路电源模件(IPM) 检测出异常。异常内容为：电流过大或者过载。

(1) 请对与报警代码 09 相当的内容进行确认。

(2) 控制基板安装问题

请切实按下面板。（连接控制基板与功率基板的连接器偏离时，有可能会发出本报警）

(3) 在刚刚输入主轴转动指令后发生报警时

(a) 电机动力线故障

请确认电机动力线之间有无短路、接地故障，必要时更换动力线。

(b) 电机绝缘层故障

电机接地故障时，请更换电机。

(c) 电机固有参数没有正确设定

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数。

(d) SVPM 错误

功率元件(IPM)可能损坏。

请更换 SVPM。

(4) 主轴转动时报警

(a) 功率元件损坏

功率元件(IPM)可能损坏。

请更换 SVPM。

在没有满足放大器设置条件，或者散热装置部分由于污垢造成冷却无法进行时，功率元件可能损坏。

如果放大器背面的散热装置部分灰尘较多时，请采用吹风方式进行清洁。要对结构进行研究，以使散热装置部分不会直接接触切削油等。

关于设置条件，请参阅 FANUC SERVO AMPLIFIER β*i* series Descriptions（规格说明书）（B-65322EN）。

(b) 电机固有参数没有正确设定

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数。

(c) 速度传感器信号异常

确认主轴传感器信号波形，请在异常时进行调整或者更换检测部分。

(d) 皮带打滑

主轴与电机间的皮带可能打滑。请清洁皮带轮，重新安装皮带。

3.4.7 报警代码 15

仅在输出切换控制或者主轴切换控制使用时才会发出本报警。
SVPM 与输出切换控制以及主轴切换控制无关。

(1) 发生报警时的故障排除方法
  (a) 请不要进行输出切换控制以及主轴切换控制。
  (b) SVPM 故障。
  请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.8 报警代码 18

和数校验异常。

发生报警时，请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.9 报警代码 19, 20

U 相(报警代码 19)、V 相(报警代码 20)电流检测电路的偏移电压过大。通电时进行检测。

发生报警时，请更换 SVPM。发生在刚更换 SVPM 控制印制电路板后时，请确认功率单元与 SVPM 控制印制电路板之间连接器的插入情况。

3.4.10 报警代码 21

位置传感器的极性没有正确。

发生报警时的故障排除方法
  (a) 请确认位置传感器极性参数（No.4001#4）。
  (b) 请确认位置传感器反馈电缆的配线。

3.4.11 报警代码 24

CNC 与 SVPM 间串行通信数据异常。(注释)

报警时的故障排除方法

(a) CNC-SVPM 之间(用电缆连接)的噪声导致通信数据发生异常
请确认有关最大配线长度的条件。

(b) 通信电缆与动力线绑扎到一起时噪声将有影响
如果有与电机动力线绑扎在一起的部分，请分别绑扎。

(c) 电缆故障
请更换电缆。
使用光口 I/O 连接适配器时，有可能是光口 I/O 连接适配器或光缆故障。

(d) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

(e) CNC 故障
请更换与串行主轴相关的板或者模件。

注释
在 CNC 电源切断时也会有本报警显示，但此时不属异常。

3.4.12 报警代码 27

α位置编码器的信号断线。

(1) 电机励磁关闭时发生报警的情形

(a) 参数设定有误

请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认电机固有参数。

(b) 电缆断线

反馈电缆连接正确时更换电缆。

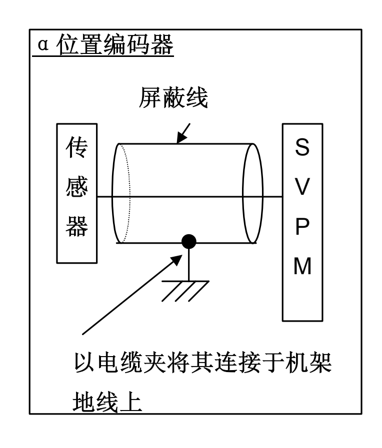
(c) SVPM 故障

请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

(2) 触动电缆时发生报警的情形

(a) 连接器接触不良或者断线

可能是由于导线断线，请更换电缆。有切削油侵入连接器部分时，请进行清洗。



(3) 电机旋转时发生报警的情形

(a) 传感器与 SVPM 间电缆屏蔽处理存在问题

请确认电缆屏蔽。

(b) 与伺服电机的动力线绑扎到了一起

如果从传感器到 SVPM 之间电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。

3.4.13 报警代码 29

在一定时间内（标准设定为 30 秒）持续施加了过大负载（标准设定为大于等于负载表 9.5V）。

(1) 切削时发生报警的情形
确认负载表，并研究切削条件。

(2) 停止中发生报警的情形
(a) 主轴被锁定。
请确认程序，是否向主轴发出定向指令、或极低速指令的状态下，主轴被锁定。

(3) 不按指令旋转(极低速旋转)而发生报警的情形
(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认传感器设定的参数。
(b) 电机动力线的相顺序错误
(c) 电机反馈电缆出错
请确认 A/B 相信号是否接反。
(d) 电机反馈电缆故障
请手动旋转电机，确认是否显示出 CNC 诊断画面上的电机速度、或者主轴检查板上的速度。如无速度显示，请更换电缆或者主轴传感器（或者电机）。

(4) 不按指令旋转(完全不旋转)而发生报警的情形
(a) 动力线异常
请确认至电机动力线是否正确连接。
(b) SVPM 故障
请更换 SVPM。

3.4.14 报警代码 31

电机无法按指令速度旋转，而是停止，或以极低速旋转。

(1) 以极低速旋转时发生报警的情形
  (a) 参数设定有误
    请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认传感器设定的参数。
  (b) 电机相顺序错误
    请确认电机相顺序是否有误。
  (c) 电机的反馈电缆错误
    请确认 A/B 相信号是否接反。
  (d) 电机的反馈电缆故障
    请用手旋转电机，确认 NC 的诊断画面的电机速度、或主轴检查板上是否显示了速度。没有速度显示时，请更换电缆或主轴传感器(或电机)。

(2) 完全不旋转而发生报警的情形
  (a) 锁定主轴的顺序有误
    请确认顺序是否锁定了主轴。
  (b) 动力线故障
    请确认至电机的动力线连接是否正确。
  (c) SVPM 故障
    请更换 SVPM。

3.4.15 报警代码 32

串行通信用 LSI 存储器异常。通电时进行检测。

发生报警时，请更换 SVPM 控制印制电路板。

3.4.16 报警代码 34

设定了容许范围外的参数数据。

发生报警时的故障排除方法
  请连接主轴检查板。
  主轴检查板上交替显示“AL-34”与“F-xxx”，“F-xxx”表示越出容许范围的参数号。关于 CNC 的参数号与“F-xxx”的对应关系，请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书(B-65280CM)。

3.4.17 报警代码 36

错误计数器溢出。

(1) 参数设定有误

(a) 齿轮比的参数设定有误
请确认齿轮比数据是否错误地设定了过大的数值。

(b) 位置增益的设定有误
齿轮比数据正确时，请提高位置增益的数值。

FS0*i*	内容
4056～4059	主轴与电机的齿轮比数据
4060～4063	定位时的位置增益
4065～4068	伺服方式 / 主轴同步控制时的位置增益
4069～4072	Cs 轮廓控制时的位置增益

(2) 顺序错误

(a) 请在位置控制方式下确认电机励磁是否关闭（SFR/SRV 关闭）。

3.4.18 报警代码 37

输入急停信号后，电机不减速反而加速。输入急停信号后，经过加 / 减速时间(参数初始设为 10 秒)后，电机励磁不切断(减速未完成)时也会发生。

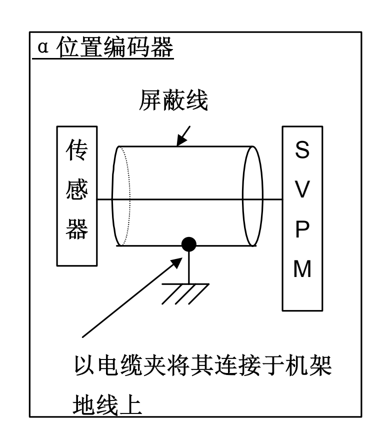
发生报警时的故障排除方法

(a) 速度检测器的参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)的第 1 项，设定正确的值。

(b) 加速减速中时间的参数设定值不合理
请确认参数设定值与实际的减速时间，设定一个对实际减速时间具有余量的数值。

FS0*i*	内容
4082	加/减速时间设定

3.4.19　报警代码 41



α位置编码器一次旋转信号的发生部位有误。

发生报警时的故障排除方法

(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR　α i/βi series 参数说明书 (B-65280CM)，确认传感器设定参数。
(b) α位置编码器故障
请观测位置编码器的 Z 信号，在每转动 1 圈没有产生信号时，更换位置编码器。
(c) 传感器与 SVPM 间电缆的屏蔽处理不当。
请确认电缆的屏蔽处理。
(d) 与伺服电机的动力线绑扎到了一起
如果从传感器到 SVPM 之间电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。
(e) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.20　报警代码 42

系统不会发生α位置编码器的一次旋转信号。

发生报警时的故障排除方法

(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR　α i/βi series 参数说明书 (B-65280CM)，确认传感器设定参数。
(b) α位置编码器故障
请观察主轴检查板上的止动销 PSD，如果不是每转动 1 圈发出信号，则更换连接电缆、位置编码器。
(c) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.21　报警代码 46

螺纹切削操作时，尚未正确检测出位置检测器的一次旋转信号。

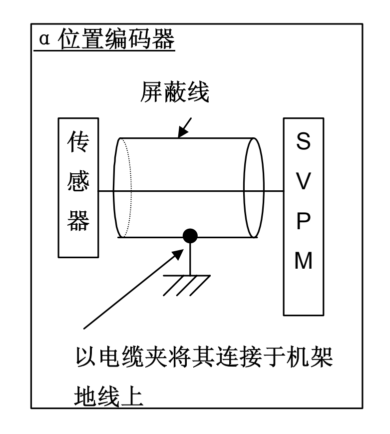
有关本报警的故障排除方法，请参阅报警代码 41。

3.4.22 报警代码 47

α位置编码器信号的脉冲计数值异常。

位置编码器 A、B 相在主轴每转动 1 圈产生 4096p/rev 的反馈脉冲数。SVPM 在每次产生一次旋转信号时，都检测位置编码器 A、B 相的脉冲计数数，当该值超出规定范围时，就会发生报警。

(1) 触动电缆时（主轴移动等）发生报警的情形
可能是由于导线断裂，请更换导线。请清洗干净侵入到连接器内部的切削油。



(2) 其他情形时的故障排除方法
(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书 (B-65280CM)，确认传感器设定参数。
(b) 传感器与 SVPM 间电缆屏蔽处理存在问题。
请确认电缆的屏蔽处理。
(c) 与伺服电机的动力线绑扎到了一起。
如果从传感器到 SVPM 之间电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。
(d) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.23 报警代码 50

主轴同步控制时的内部计算处理超过了容许值。

发生报警时的故障排除方法
(a) 齿轮比的参数设定有误
请确认齿轮比数据是否错误地设定了过大的数值。
(b) 位置增益设定极限
齿轮比数据正确时，请降低主轴同步时位置增益的数值。

FS0*i*	内容
4056～4059	主轴与电机齿轮比数据
4065～4068	伺服模式 / 主轴同步控制 位置增益

3.4.24 报警代码 52、53

在与 CNC 之间的通信数据中，同步信号(ITP)停止。

发生报警时的故障排除方法

(a) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

(b) CNC 故障
请更换与串行主轴相关的板或者模件。

3.4.25 报警代码 54

检测出电机内长时间流过过大的电流。

有关本报警的故障排除方法，请参阅报警代码 29 的项目。

3.4.26 报警代码 73

电机传感器的信号切断。

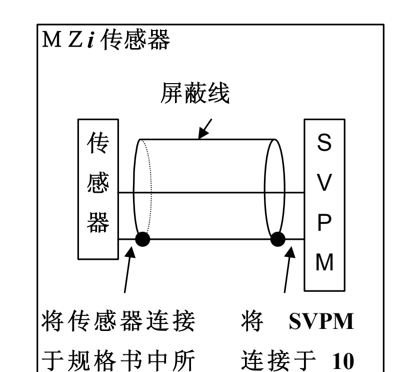
(1) 电机励磁关闭时发生报警的情形

(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书(B-65280CM)，确认传感器设定参数。

(b) 电缆断线
请更换电缆。

(c) 传感器调整有误
请调整传感器信号。如无法调整或者信号观测不到时，请更换连接电缆以及传感器。

(d) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。



(2) 触动电缆时（主轴移动等）发生报警的情形
可能是由于导线断裂，请更换导线。请清洗干净侵入连接器内部的切削油。

(3) 电机旋转时发生报警的情形

(a) 传感器与 SVPM 间电缆屏蔽处理存在问题
请确认电缆的屏蔽处理。

(b) 与伺服电机的动力线绑扎到了一起
如果从传感器到 SVPM 之间电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。

3.4.27 报警代码 75

控制程序传送处理检测出异常。

发生报警时的故障排除方法

(a) SVPM 故障。
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.28 报警代码 79

控制程序初始化处理异常。

发生报警时的故障排除方法

(a) SVPM 故障。
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.29 报警代码 81

电机传感器一次旋转信号的发生部位有误

(1) 使用外部一次旋转信号的情形

(a) 参数有误
请确认齿轮比数据是否与机床的规格一致。

FS0*i*	内容
4171 4173	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分母
4172 4174	电机传感器与主轴之间任意齿轮比分子

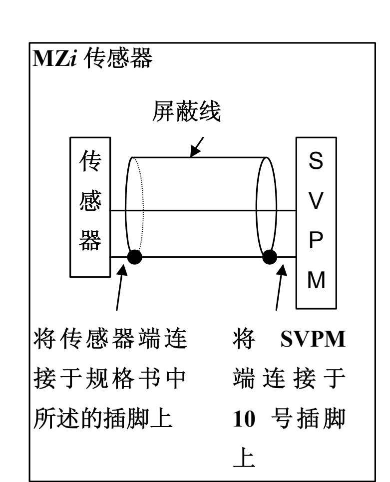
(b) 主轴与电机之间的滑动
请确认主轴与电机间无滑动。外部一次旋转信号无法适用于与 V 皮带的连接。

(2) 其他情形下的故障排除方法

(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR αi/βi series 参数说明书 (B-65280CM)，确认传感器设定参数。

(b) 传感器调整有误(MZ*i* 传感器)
请调整传感器信号。无法调整时或信号观测不到时，请更换连接电缆及传感器。

(c) 传感器与 SVPM 间的电缆屏蔽处理存在问题
请确认电缆屏蔽处理。



(d) 与伺服电机的动力线绑扎到了一起
如果从传感器到 SVPM 之间电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。
(e) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.30 报警代码 82

不会产生电机传感器的一次旋转信号。

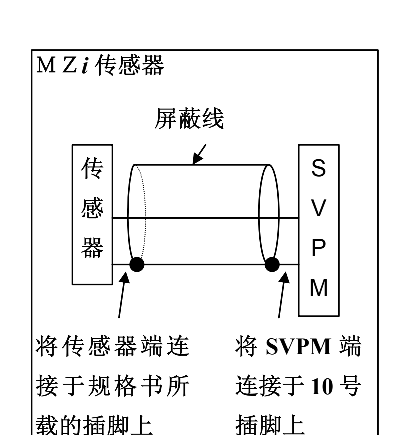
报警故障检测
(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书(B-65280CM)，确认传感器设定参数。
(b) 传感器调整有误(MZ*i* 传感器)
请调整传感器信号。无法调整时或信号观测不到时，请更换连接电缆及传感器。
(c) 外部一次旋转信号错误
请观测主轴检查板上的止动销 EXTSC1，在每次转动时如果没有产生信号，则更换连接电缆和接近开关。
(d) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板

3.4.31 报警代码 83

SVPM 在每产生一次旋转信号时检查 A、B 相的脉冲计数，如果不在规定范围内就发生报警。

(1) 触动电缆时（主轴移动等）发生报警的情形
可能是导线断线，请更换电缆。有切削油侵入连接器部分时，请进行清洗。

(2) 其他情形下的故障排除方法
(a) 参数设定有误
请参阅 FANUC AC SPINDLE MOTOR α*i*/β*i* series 参数说明书(B-65280CM)，确认传感器设定参数。
(b) 传感器调整有误（MZ*i* 传感器）
请调整传感器信号。无法调整时或信号观测不到时，请更换连接电缆及传感器。
(c) 传感器与 SVPM 间的电缆屏蔽处理存在问题。
请确认电缆屏蔽处理。



(d) 与伺服电机的动力线绑扎到了一起
如果从传感器到 SPM 之间电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。

(e) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

3.4.32 报警代码 84

主轴传感器信号断线。
有关本报警的故障排除方法，请参阅报警代码 73 项。

3.4.33 报警代码 85

主轴传感器一次旋转信号发生部位有误。
有关本报警的故障排除方法，请参阅报警代码 81 项。

3.4.34 报警代码 86

主轴传感器不会产生一次旋转信号。
有关本报警的故障排除方法，请参阅报警代码 82 项。

3.4.35 报警代码 87

主轴传感器信号异常。
有关本报警的故障排除方法，请参阅报警代码 83 项。

3.4.36 报警代码 A, A1,A2

控制程序尚未进入工作状态。
在控制程序的处理中检测出了异常。

(1) 主轴放大器通电时显示本报警的情形
(a) 软件的规格不同
(b) 印制电路板故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

(2) 电机励磁中发生报警的情形
(a) 噪声影响
请检查与地线相关的布线。
如果主轴传感器的信号电缆与伺服电机动力线绑扎到了一起，请分别绑扎。

3.4.37 报警代码 C0、C1、C2

CNC 与主轴放大器模件间的串行通信数据异常。

发生报警时的故障排除方法

(a) SVPM 故障
请更换 SVPM 或者 SVPM 控制印制电路板。

(b) CNC 故障
请更换与串行主轴相关的板或者模件。

3.4.38 报警代码 35

由位置编码器计算出的电机速度与主轴软件推测的电机速度有较大的差异。

(1) 输入旋转指令时发生报警的情形

(a) 位置编码器设定参数有误
请正确输入位置编码器与主轴旋转方向以及主轴与电机旋转方向相关的位。

FS0*i*	内容
4000#0	主轴与主轴电机的旋转方向
4001#4	主轴传感器（位置编码器）的安装方向

(b) 齿轮比参数设定有误
请确认齿轮比数据是否正确。
根据本数值，进行由位置编码器至电机速度的换算，请务必设定正确的值。

FS0*i*	内容
4056~4059	主轴与电机的齿轮比数据

(c) 咬合 / 齿轮信号错误
请确认对应于实际的齿轮选择状态是否输入了正确的咬合 / 齿轮信号(CTH1A、CTH2A)。

	0*i*	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
第 1 主轴	G070					CTH1A	CTH2A		

(d) 主轴与主轴电机间的皮带打滑
请进行调整，以使主轴与主轴电机间的皮带不再打滑。

(2) 切削时发生报警的情形
由于负载过大，电机速度降低。
请重新评估切削条件。



保险丝、印制电路板等的更换方法

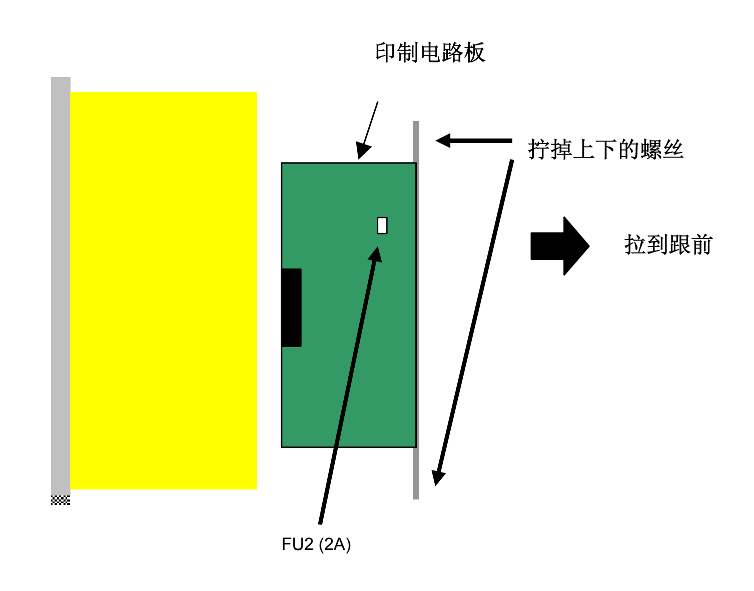
> ⚠ 警告
> 更换保险丝、印制电路板时，务须确认充电显示ＬＥＤ（红）已熄灭。

更换 SVPM 保险丝、印制电路板等时，参阅下一页提到的相关步骤进行。

> 注释
> **1** 保险丝断线时，可以认为是由于连接于 **SVPM** 的其他设备（传感器等）的电源短路而造成的。
> 请在确认其他设备没有异常之后，再进行更换。
> 在没有排除原因的情形下，很可能导致保险丝再次断线。
> **2** 请不要使用非 **FANUC** 公司供给的保险丝。
> **3** 对照保险丝在印制电路板上的标示和机床上盖章的标示，注意不要弄错额定值。

4.1 保险丝、印制电路板的更换方法

SVPM 可从伺服放大器正面拆下印制电路板。



保险丝规格

记号	图号
FU1	A60L-0001-0290/LM32C

更换保险丝时，要注意保险丝的规格。
请将保险丝切实插入保险丝插口。

更换印制电路板时，请将上下的螺丝切实拧紧。
连接器接触不良有可能导致意外故障发生。

V. 电机的维护

1 伺服电机的维护

β*is* 系列伺服电机一般不存在磨耗部分，因此没有必要像 DC 伺服电机那样对电刷等部件进行定期维护。

但是为了伺服电机能够得到更好地利用以及防故障于未然，建议用户定期进行维护。由于伺服电机内设置有精密的检测器，因此错误操作、输送组装时造成的损伤可能会导致故障和事故的发生。建议用户参阅下列项目，对设备进行定期检查。

1.1 伺服电机的购入与保管

购入伺服电机后，请确认以下项目：

・电机规格是否正确？（型号、轴、检测器规格）
・是否在运输中损坏？

本公司在出货时已对货品进行过严密的检查，因此到货时原则上无须检验。
请将电机放置在室内。保存温度为－20℃～60℃。应尽量避免放置在以下场所：

・极度潮湿且易结露的场所
・温度变化异常的场所
・时常处于振动的场所（可能造成轴承座损坏）
・拉基、灰尘较多的场所

1.2 伺服电机的日常检测

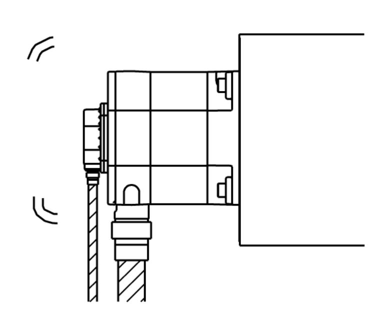
请在运行前或者定期地（每周或者每月一次）进行下列检查。

(1) 振动、噪音检查

在下列状态下，请用触摸的方式确认有无异常振动，并且通过耳朵确认异常噪音。

- 停止时
- 低速运行时
- 加/减速时

如果感到异常，烦请与本公司服务部门联系。

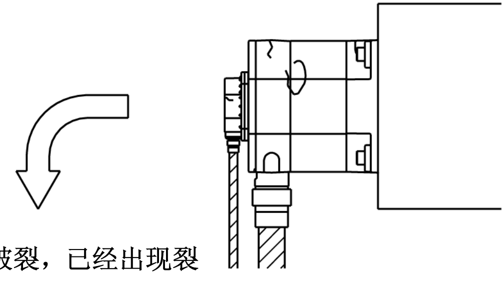


(2) 外部损伤检查

确认脉冲编码器封盖（红色塑料部分）是否开裂，电机表面是否有损伤、龟裂现象。

如果脉冲编码器盖板出现开裂，请及时更换。更换步骤请参阅 1.4 节脉冲编码器的更换。更换时，如果出现疑难问题，请及时与本公司服务部门联系。

此外，电机表面的损伤、龟裂等现象，用户应根据情况予以修理。对于油漆脱落的部分，在干燥后，建议使用聚氨酯等的机床涂料进行部分涂装（或者全面涂装）。



若脉冲编码器盖板破裂，已经出现裂痕，应立即更换脉冲编码器！

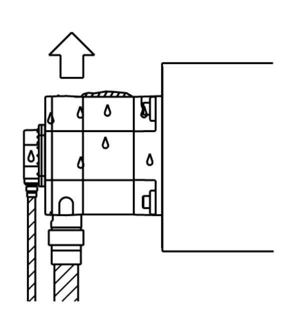
(3) 污垢检查

请确认电机表面和螺丝部分等凹陷处是否留有油迹或者切削油。

请擦去附着在表面上的油迹或者切削油。由于化学反应侵蚀到涂膜层，可能导致设备故障。

请根据情况调查流到电机的路径。

定期清理电机表面粘附的油污！



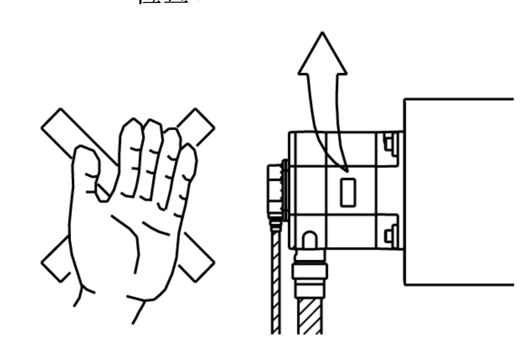
(4) 发热状态的检测

电机在正常运行中是否过热？

请在电机表面粘贴热标签，通过肉眼确认在通常的运行循环中是否处在过度的发热状态。

注意：根据运行条件，电机表面温度可能达到 80℃以上，请勿用手触摸。

粘贴热标签，并进行目视检查！



1.3 伺服电机的定期检查

建议用户至少每年进行一次下列检查：

(1) 扭矩指令（TCMD）波形、速度指令（VCMD）波形观测

使用示波器事先测量正常电压波形，与定期检查时的波形相比较。

波形可根据负载的状态、进给速度的不同而出现差异。建议经常在相同条件下进行比较。（与参考点返回时的快速移动、慢速移动传输波形相比较）

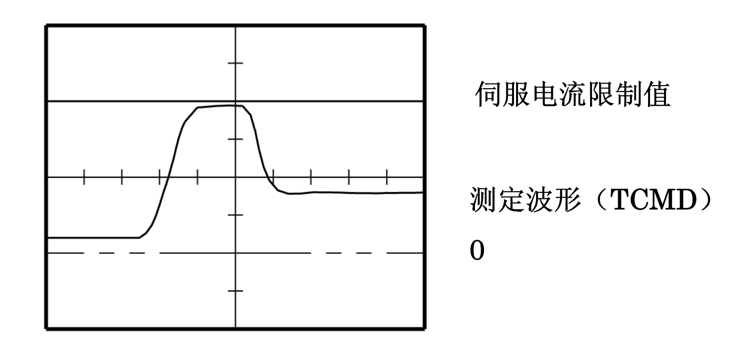
测定方法请参阅 FANUC AC SERVO MOTOR α*i*S/α*i*/β*i*S series 参数说明书(B-65270CM)中有关伺服检查板的使用方法的项目。

(2) 诊断波形

请根据下列项目检测所测定的波形有无异常。

① 快速移动的加/减速时，峰值电流是否超出放大器的电流限制值？（TCMD）

放大器电流限制值如表 1 所示。在放大器的电流限制电流流过时。表示限制值为 4.44V（各型号通用）。



⇨虽然以前在限制电流值内可以进行加/减速，可是……。

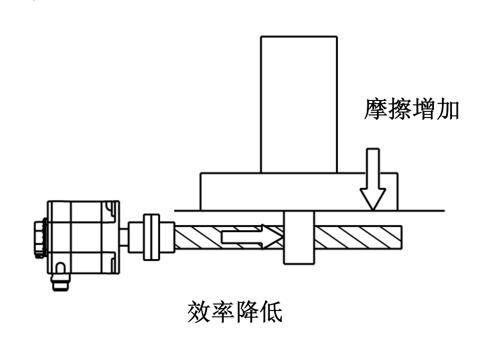
（虽然加/减速扭矩足够，可是……）

这种情形下的原因如下：

• 机床系统的负载条件发生变化。

（长年摩擦、机床效率降低。）

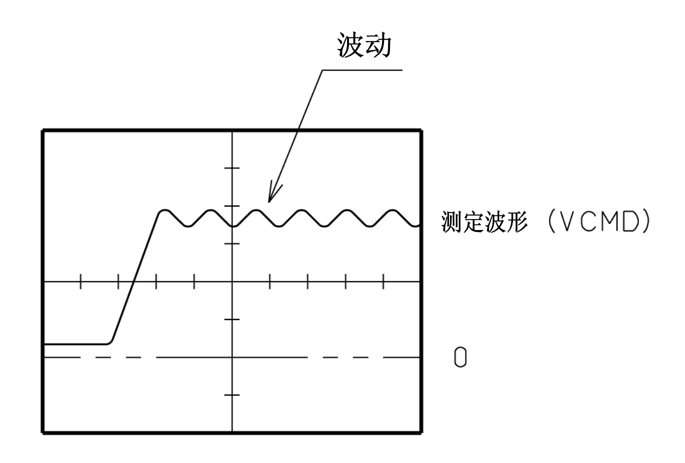
• 电机异常



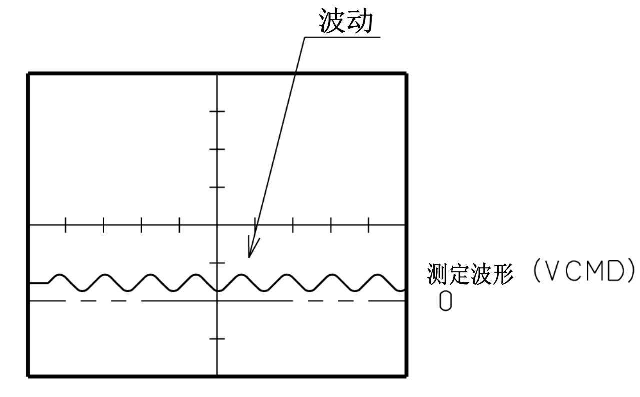
[表 1]

型号名	电流值
β0.2/5000*i*s, β0.3/5000*i*s	**4Ap**
β0.4/5000*i*s, β0.5/5000*i*s, β1/5000*i*s, β2/4000*i*s, β4/4000*i*s, β8/3000*i*s	**20Ap**
β12/3000*i*s, β22/2000*i*s	**40Ap**

② 恒定速度进给时的波形是否存在波动？（VCMD）



③ 停止时的波形是否存在波动（是否跳动）？(VCMD)



如出现上述①～③项异常时，请与本公司服务部门联系。

(3) 绕组电阻、绝缘电阻的测定

请测量绕组电阻、绝缘电阻。

但是，过度的检查（耐压测试等）可能导致绕组的损伤。绕组电阻值的相关内容，请参阅 FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series Descriptions （规格说明书）(B-65302EN)或者与我公司联系。绝缘电阻值请参阅下表。

电机绝缘电阻的测定

根据以下标准，使用兆欧测量仪器(DC500V)测定绕组~机架之间的绝缘电阻。

绝缘电阻值	判定
大于等于 **100MΩ**	良好。
10～100MΩ	开始老化，虽然不会造成性能上的问题，但是，请定期检查。
1～10MΩ	老化进一步加剧，需要特别注意，请定期检查。
不足 **1MΩ**	不良。请更换电机。

注释

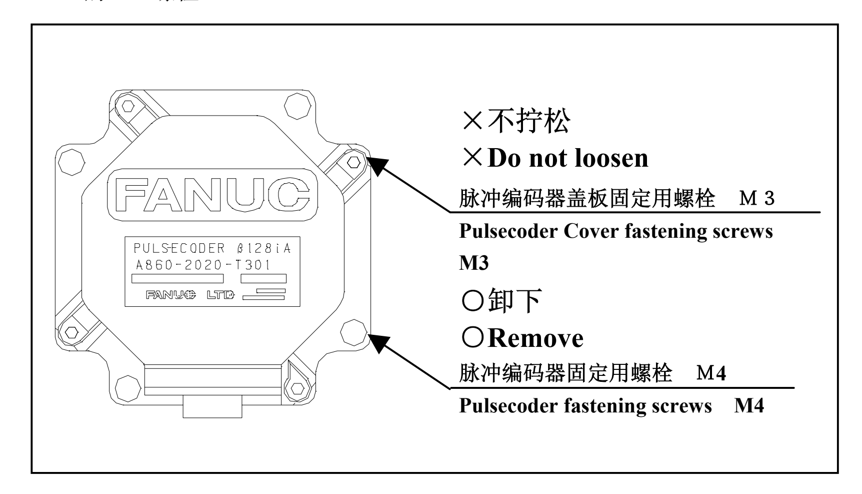
绝缘电阻值在短时间内急剧降低时，可判定为是由于外部切削液进入主体内部造成的。请反复确认防水滴环境（见 FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series Descriptions (规格说明书) (B-65302EN) Ⅰ-2.1 USE ENVIRONMENT FOR SERVO MOTORS (伺服电机的使用环境)）。

1.4 脉冲编码器的更换

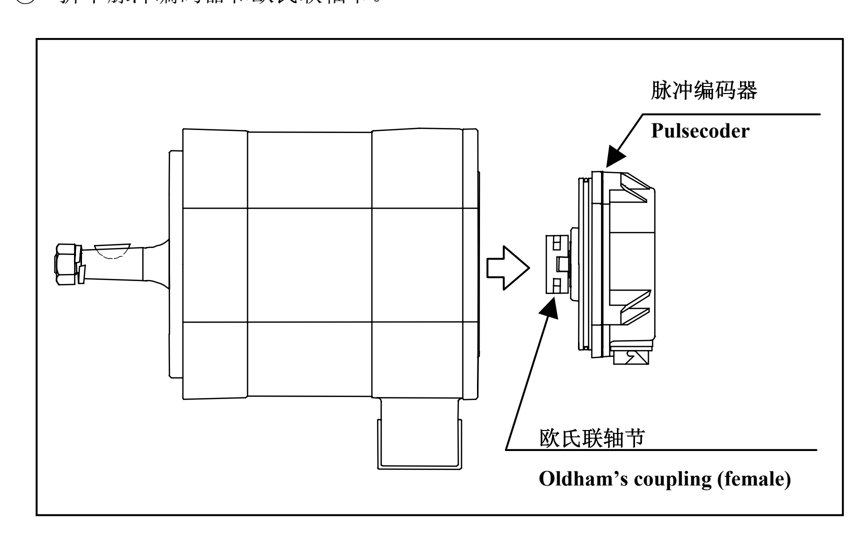
下面介绍假定由于脉冲编码器出现故障在现场进行修复时，更换脉冲编码器的方法。

由于脉冲编码器及电机属精密设备，操作时请轻拿轻放。要注意不要使脉冲编码器上附着粉尘与垃圾。

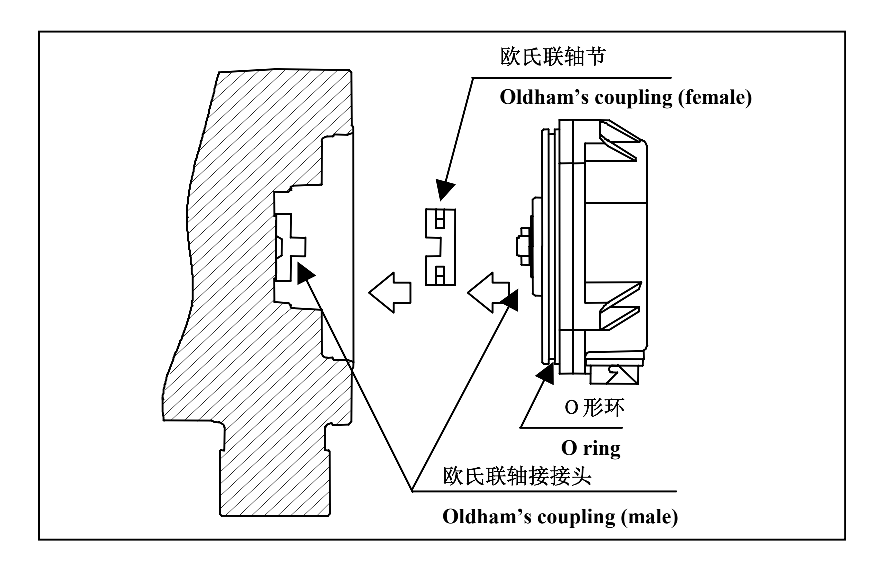
① 取下 4 个用于固定脉冲编码器的 M4 内六角螺栓。无须拧下脉冲编码器盖板上的 M3 螺栓。



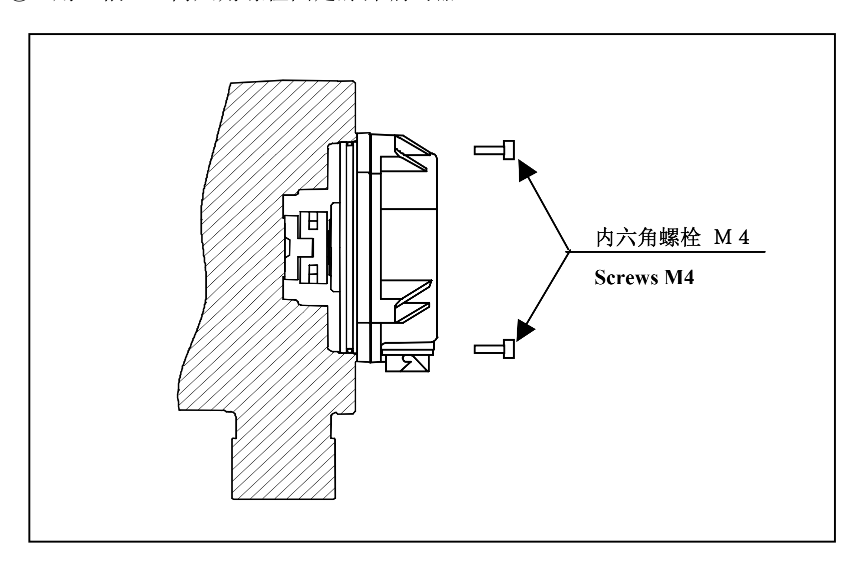
② 拆下脉冲编码器和欧氏联轴节。



③ 在电机上安装新的脉冲编码器和欧氏联轴节。顺着欧氏联轴节接头与欧氏联轴节的方向使其啮合。
将脉冲编码器推入，直到O形环进入电机的定心接口与脉冲编码器的定心接口之间。此时，注意安装在脉冲编码器上的O形环不要咬入。



④ 用4根M4内六角螺栓固定脉冲编码器。



1.5 更换部件的规格型号

下面列出维护用备货规格型号。

(1) 脉冲编码器规格
A860-2020-T301: β128*i*A

(2) 欧氏联轴节
A290-0501-V535

2 主轴电机的维护

2.1 维护检查

为了使电机能够长期保持高性能和高稳定性，必须进行下列维护检查。

(1)基于目测的检查

⚠ 注意

维护检查时要注意触电事故以及卷入事故。特别是，在进行操作时，必须先切断全部电源。

<table>
<tr><th>检查项目</th><th>状况</th><th colspan="2">处理办法</th></tr>
<tr><td>异常响声
异常振动</td><td>出现以前所没有的异常响声以及振动。在最高转速下，电机的振动加速度超过 0.5G。</td><td colspan="2">确认下列项目后，采取相应的处理办法。
基座、安装
直接连接的定心精度
电机轴承异常响声
（见下列“电机轴承”项）
减速机以及皮带的振动以及响声
放大器的异常响声
风扇电机的异常
（见下列“风扇电机”项）</td></tr>
<tr><td>冷却风通道</td><td>冷却风通道沾有粉尘或者油污</td><td colspan="2">请定期清扫定子孔以及风扇电机。</td></tr>
<tr><td>电机表面</td><td>电机表面沾有切削液</td><td colspan="2">・进行清扫
・电机表面溅到大量切削液时，请使用盖罩覆盖起来。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风扇电机</td><td rowspan="2">不能正常旋转</td><td>用手可以转动风扇电机时</td><td>更换风扇电机</td></tr>
<tr><td>用手不能转动风扇电机时</td><td>清除异物或者重新紧固螺丝。通过上述处理仍然出现异常响声时，请更换风扇电机。</td></tr>
<tr><td>出现异常响声</td><td colspan="2">清除异物，或者重新用螺丝安装。
通过上述处理仍然出现异常响声时，请更换风扇电机。</td></tr>
<tr><td>电机轴承</td><td>电机轴承出现异常响声</td><td colspan="2">确认轴承更换、定心精度以及径向载荷。
更换轴承时，请通知我公司。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">端子箱内部状况</td><td>端子箱内进入切削液</td><td colspan="2">检查端子箱盖以及管道密封圈等。
端子箱内需要大量切削液时，请使用盖罩覆盖起来。</td></tr>
<tr><td>端子台螺丝松动</td><td colspan="2">・紧固螺丝。
・电机旋转时确认是否还有异常振动。</td></tr>
</table>

(2) 绕组与框架间的绝缘确认

使用兆欧表测量 DC500V 下的绝缘电阻。

请通过检测结果判断以下绝缘效果的好坏。

大于等于１００MΩ	：良好
１０～１００MΩ	：开始老化。性能上可能出现问题，但需要定期检查。
１～１０MΩ	：老化现象进一步加剧，特必需要引起注意。务须进行定期检查。
不足１MΩ	：不良。请更换电机。

注释

1 测量绝缘电阻时，请在拆下其与放大器之间的配线之状态下进行。
如果在连接状态下测量绝缘电阻，可能导致放大器损坏。

2 测量绝缘电阻时，如果电机处于通电状态，反而会导致电机绝缘层老化。
请在最短的时间内完成绝缘电阻的测量。

2.2 维护部件

(1) 端子箱图号

型号	端子箱组件	端子箱用盖
β3/10000*i*、β6/10000*i*	**A290-1404-T400**	**A290-0853-V410**
β8/8000*i*、β12/7000*i*	**A290-1406-T400**	**A290-0854-V410**

(2) 风扇电机部件

型号	风扇盖罩(*)	风扇电机	排气方向
β3/10000*i*、β6/10000*i*	**A290-1404-T500**	**A90L-0001-0514/R**	后方
	A290-1404-T501	**A90L-0001-0514/F**	前方
β8/8000*i*、β12/7000*i*	**A290-1406-T500**	**A90L-0001-0515/R**	后方
	A290-1406-T501	**A90L-0001-0515/F**	前方

2.3 容许径向载荷

(1) β*i* 系列

关于电机输出轴端，应在下表所示的小于等于容许径向载荷的范围内使用。

型号	径向载荷范围	
	输出轴端	输出轴中央
β3/10000*i*	**882N (90kgf)**	**999N (102kgf)**
β6/10000*i*	**1470N (150kgf)**	**1607N (164kgf)**
β8/8000*i*	**1960N (200kgf)**	**2205N (225kgf)**
β12/7000*i*	**2940N (300kgf)**	**3371N (344kgf)**

注释

1. 使用皮带时，请参阅上述容许值进行张力调整。超出上述容许值时，为确保长期稳定使用，请考虑在机床端设置支承轴承。（当超出容许值时，可能会产生异常响声。）
2. 皮带张力的中心如果偏离输出轴端，容许载荷将会小于输出轴前端的值。
3. 如果以斜齿齿轮在推力方向施加载荷，轴将沿推力方向移动，因此，原则上不要在推力方向施加载荷。

索引

< *Y* >

< *Z* >

说明书改版履历

FANUC AC SERVO MOTOR β*is* series, AC SPINDLE MOTOR β*i* series, SERVO AMPLIFIER β*i* series 维修说明书 (B-65325CM)

版本	年月	变更内容	版本	年月	变更内容
01	**2004**年**9**月	————			